This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

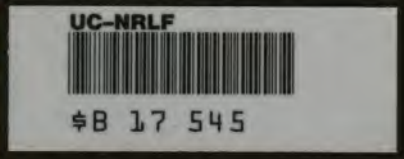
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

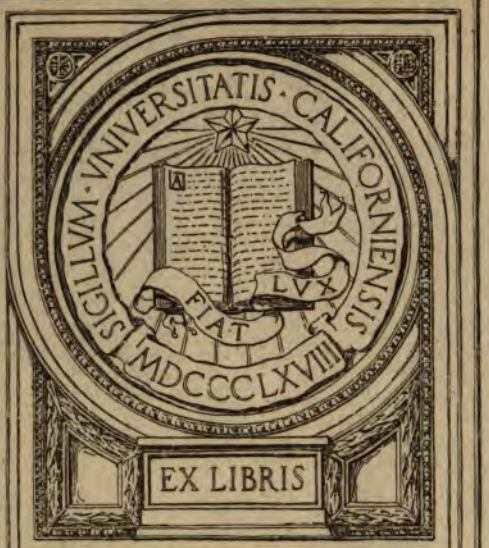
Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LB
3407
S4



Digitized by Google

EXCHANGE



Digitized by Google

APR 24 1914

Das Schulkind

nach seiner körperlichen Eigenart und Entwicklung

von

Ferdinand August Schmidt
Professor Dr. med.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

A. Voigtländer's Verlag in Leipzig

Ungeb. M. 2.–, geb. M. 2.60

Google

Digitized by Google

Digitized by Google

„Literatur-Gesellschaft Neue Bahnen"

Die „Literatur-Gesellschaft Neue Bahnen" ist im Jahre 1911 in Leipzig gegründet worden und besteht aus den Herren: F. Lindemann, O. Meyrich, Rud. Schulze, E. Walther, K. Wehner und A. Wolf, sämtlich Lehrer in Leipzig. Die Gesellschaft hat sich die Aufgabe gestellt, für die Fortbildung des Lehrers und für einen besonnenen Fortschritt auf dem Gebiete der Volks- und Jugenderziehung zu wirken. Dieses Ziel sucht sie zu erreichen, indem sie einen neuen Weg zur Verbreitung pädagogischer Literatur einschlägt. — Durch die enge Verbindung von Zeitschrift und Buch wird sie jedem Gelegenheit geben, sich über wichtige pädagogische Fragen wissenschaftlich und gründlich zu unterrichten. Die Gesellschaft gibt heraus:

Ordentliche und Außerordentliche Veröffentlichungen.

Die Abonnenten erhalten als

Ordentliche Veröffentlichungen

1. die seit 25 Jahren erscheinende **Zeitschrift „Neue Bahnen"**, die R. Voigtländers Verlag in Leipzig der Gesellschaft als Organ zur Verfügung gestellt hat und die als besonnenem Fortschritt dienende Zeitschrift der deutschen Lehrerwelt bekannt ist.
2. Als Sonderheft die **„Literarische Jahresschau"** aus dem Gebiete der Pädagogik.
3. Jährlich **vier Bücher** in vornehmer Ausstattung, zum Teil reich illustriert, im Gesamtumfang von 36—40 Druckbogen.

Der Jahrespreis der Ordentlichen Veröffentlichungen ist 6 **Mark** im Abonnement A mit ungebundenen Buchbeigaben, im Abonnement B mit gebundenen 8 **Mark**.

Neben diesen Ordentlichen Veröffentlichungen soll in zwangloser Folge als

Außerordentliche Veröffentlichungen

eine Reihe von Werken erscheinen, die Einzelfragen der pädagogischen Theorie und Praxis eingehend behandeln und die von den Abonnenten der Neuen Bahnen zu wesentlich ermäßigten Preisen nach Wunsch und Wahl erworben werden können.

Die „Literatur-Gesellschaft Neue Bahnen" will dem deutschen Lehrer das Beste bieten zu einem Preise, der bisher unerreicht war, und der es auch dem jüngeren Lehrer in Stadt und Land, der mit seinem Bücherbudget rechnen muß, ermöglicht, sich eine wertvolle pädagogische Bücherei zu erringen.

Die Gesellschaft verzichtet auf ein bindendes Programm: Pädagogik heißt Entwicklung, heißt Leben, und wie das Leben vielgestaltig, so sollen die Gaben vielgestaltig sein, die sie der deutschen Lehrerschaft bietet. **Namen von Weltruf** finden sich auf ihrer Autorenliste; neben Männern der Wissenschaft werden Männer der Praxis das Wort ergreifen. So wird der Abonnent der „Neuen Bahnen" nach und nach eine

Pädagogische Hand- und Hausbibliothek von bleibendem Werte

erwerben, an deren schmucken Bänden sein Auge immer mit Freuden haften, zu denen seine Hand mit Nutzen immer wieder greifen wird; eine Bücherei, die Freunde, Berater, Helfer in vielen pädagogischen Nöten bringt.

Prospekte gratis von R. Voigtländers Verlag in Leipzig, Hospitalstraße 10

Digitized by Google

Veröffentlichungen der „Literatur-Gesellschaft Neue Bahnen"

a. Ordentliche Veröffentlichungen.

(Kostenlose Beigaben zum 23.—25. Jahrgang der Zeitschrift „Neue Bahnen" Abonnement A und B; für später hinzutretende Abonnenten sind sie zu den beigesetzten ermäßigten Preisen beziehbar.)

	Ladenpreis		Preis für Abonnent. der Neuen Bahnen	
	Ungeb.	Geb.	Ungeb.	Geb.
Ehrmann. Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Tierwelt Deutschlands. Von Seminaroberlehrer P. Ehrmann. Erscheint im 25. Jahrgang. Für Abonnenten kostenlos				
Graebner. Die Entwicklung der deutschen Flora. Von Professor Paul Graebner. Mit 37 Abbild. und 4 Karten. 8°. VI, 148 S. 1912.	2.—	2.60	1.50	2.10
Hauser. Der Roman des Auslands seit 1800. Von Otto Hauser. 8°. IV, 192 S.	2.—	2.60	1.50	2.10
— Das Drama des Auslands seit 1800. Von Otto Hauser. 8°. II, 156 S.	2.—	2.60	1.50	2.10
Karl Lamprecht. Einführung in das historische Denken. Von Geh. Rat Prof. Dr. Karl Lamprecht. 8°. 164 S. mit 36 Bildern. 1912	2.—	2.60	1.50	2.10
Lipschütz. Stoffwechsel und Energiewechsel des Menschen. Von Dr. Alexander Lipschütz, Bonn. 8°. XI, 1898	2.—	2.60	1.50	2.10
Literarische Jahresschau aus dem Gebiete der Pädagogik für 1912 und 1913. 8°. 96 S. u. 80 S. je	—.75	—	—.60	—
Reinisch. Gesteins- und Mineralschätze des deutschen Bodens. Von Professor Dr. R. Reinisch. 8°. IV, 142 S. mit 20 Abbild. 1913	2.—	2.60	1.50	2.10
Schmidt. Das Schulkind nach seiner körperlichen Eigenart und Entwicklung. Von Sanitätsrat Professor Dr. F. A. Schmidt, Bonn. 8°. VIII, 141 S. mit 23 Abbildungen und 44 Tabellen	2.—	2.60	1.50	2.10
Tews. Grundzüge der deutschen Schulgesetzgebung. Eine Prüfung und Beurteilung der Grundsätze und der wichtigsten Bestimmungen der deutschen Volksschulgesetze von J. Tews, Generalsekretär der Gesellschaft für Volksbildung. 8°. IV, 184 S. 1913	2.—	2.60	1.50	2.10
Withowski. Die Entwicklung der deutschen Literatur seit 1830. Von Professor Dr. Georg Witkowski, Leipzig. 9.—13. Tausend. 1912. Kl.-8°. VIII, 165 S.	2.—	2.60	1.50	2.10
Wundt. Einführung in die Psychologie. Von Geh. Rat Professor Dr. Wilhelm Wundt, Leipzig. Kl.-8°. VIII, 129 S. 14.—18. Tausend. 1913	2.—	2.60	1.50	2.10
Wünsche. Die deutschen Kolonien. Für die Schule dargestellt von Dr. Alwin Wünsche. 8°. VI, 233 S. mit 22 Figuren im Text, 12 Einschalttafeln mit 28 Bildern und einer farbigen Karte	2.—	2.60	1.50	2.10

(Die Bände, hinter denen die Preise fehlen, sind noch nicht erschienen.)

b. Außerordentliche Veröffentlichungen.

Anthes. Heinz Hauser. Ein Schulmeisterleben. Von Otto Anthes. 8°. 306 S. 1912	3.—	4.—	2.25	3.25
Block. Wortgeschichten. Für Haus und Schule erzählt von Robert Block. 8°. 216 S. 1913	2.40	3.—	1.80	2.40
— Die Grundlagen der Rechtschreibung. Eine Darstellung des Verhältnisses von Sprache und Schrift von Robert Block. 8°. VI, 80 S.	1.20	1.80	—.90	1.50
Frenkel. Die Hobelbankarbeit in Verbindung mit dem Linearzeichnen. Ein Lehrgang des Arbeitsunterrichts für Schulen, Schülerwerkstätten und Erziehungsanstalten. Von R. Frenkel, Lehrer bei den staatl. Handfertigkeitskursen in Berlin. 8°. VII, 59 S. und 52 Tafeln.	—	3.50	—	2.70
Kaiser. Aus der Vorzeit. Blicke in die Entwicklungs- und Urgeschichte der Menschheit von Oberlehrer E. Kaiser. 8°. VIII, 208 S. Mit 73 Abbildungen. 1912	2.60	3.40	2.10	2.90
Stadler. Philosophische Pädagogik. Von Dr. August Stadler, gew. Professor der Philosophie und Pädagogik am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. 8°. VIII, 312 S.	4.—	5.—	3.25	4.—

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Schulkind
nach seiner körperlichen Eigenart und Entwicklung

Digitized by Google

Digitized by Google

Ordentliche Veröffentlichung
der „Literatur-Gesellschaft Neue Bahnen“

Das Schulkind

nach seiner körperlichen Eigenart und Entwicklung

Von

Ferdinand August Schmidt
Sanitätsrat Professor Dr. med.

Mit 23 Abbildungen
und 44 Tabellen

, 1852
n.c.
UNIV OF CALIFORNIA

R. Voigtländer's Verlag in Leipzig 1914

Digitized by Google

LB 3407
S4

Copyright 1914 by R. Voigtländers Verlag, Leipzig
Alle Urheberrechte, insbesondere das der Übersetzung sind vorbehalten

Umschlagzeichnung von
Erich Gruner, Leipzig

Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto) in Leipzig. 5451

Digitized by Google

E. M. S

Vorwort

Wenn ich in den nachfolgenden Blättern versuche, die Hauptergebnisse dessen zusammenzustellen, was wir über die physiologische Eigenart und Entwicklung des Schulkindes heute wissen, so kam mir dabei zustatten, daß in den letzten 15 Jahren — nicht zum geringen Teil durch die Einführung der schulärztlichen Überwachung unserer Schüler, wie sie sich in Deutschland seit 1897 allmählig vollzog — sich der Umfang der Beobachtungen, Messungen usw. außerordentlich stark vermehrt hat. In der kritischen Sichtung alles dessen kam mir meine eigene vieljährige Tätigkeit als Schularzt zugute. Leider verbot es der Raum, welcher dieser Veröffentlichung zugewiesen war, das recht umfängliche Verzeichnis der von mir benutzten Literatur zum Schlusse beizugeben. Der mit dem Gebiete der Schulhygiene betraute Lehrer wird allerdings die Arbeiten der vielfach zitierten Verfasser, denen ich namentlich die zahlreichen Tabellen und Übersichten entnahm, auch ohnehin kennen.

Auf die Eigenart und Entwicklung des Schulkindes in geistiger wie körperlicher Hinsicht kann allein sich eine rechte Schulerziehung gründen. Auf die Lücken, die in unserem Wissen hier noch bestehen, namentlich in bezug auf den Gang der geistigen Entwicklung habe ich in diesem Schriftchen genugsam hingewiesen.

Bonn, im März 1914.

Ferd. Aug. Schmidt.

282837

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt

Seite

Einleitendes 1

A. Das Gesamtwachstum des Kindes bis zum Anfang der Reifeentwicklung.

I. Wachstum des Körpers nach Länge und Gewicht . . . 6
a) Wachstum bis zum Beginn der Schulpflicht 6
b) Der zeitliche Beginn der Schulpflicht 9
c) Die körperliche Gesamtentwicklung während der Schulzeit 11
d) Verschiedener Gang des Wachstums bei den beiden Geschlechtern 14
e) Einfluß der Jahreszeiten auf den Gang des Wachstums 18
f) Einfluß der sozialen Verhältnisse auf den Gang des Wachstums 19
II. Die Körperoberfläche und ihr absolutes wie relatives Wachstum beim Schulkinde 23
III. Die Proportionen des Körpers in den Jahren der Kindheit bis zum Abschluß der Schulzeit. 27

B. Die Entwicklung der einzelnen Organe und Organsysteme im Schulalter.

I. Das Skelett 32
a) Allgemeines über die Entwicklung der Knochen . . . 32
b) Der knöcherne Schädel 34
c) Zahnentwicklung 36
d) Entwicklung der Form der Wirbelsäule 37
e) Ungleichheiten im Wachstum der Knochen der Gliedmaßen 40
II. Die Muskulatur 41
III. Die Atemorgane 44
a) Absolutes Gewicht der Lungen 44
b) Volumen der Lungen 44
c) Form des Brustkorbes 45
d) Der Atemtypus 47
e) Der Brustumfang 49
f) Atembreite und Fassungskraft der Lungen. 50
IV. Herz und Kreislauforgane 55
a) Herzgewicht 55
b) Volumen des Herzens und Weite der großen Schlagadern am Herzen 57
V. Gehirn und Nervensystem 61
a) Gehirngewicht 61

Digitized by Google

Seite

b) Kopfumfang 62
c) Intelligenzprüfung 65
d) Geistige Ermüdung 71
e) Lust- und Unlustgefühle 76
f) Schulpausen 77
VI. Der Stoffwechsel beim Kinde 80
a) Kostmaß 80
b) Schulspeisung 84
VII. Blutgefäßdrüsen 88
VIII. Empfänglichkeit für Erkrankungen beim Schulkinde. . . 92
a) Krankheiten im Säuglingsalter 93
b) Rachitis 95
c) Infektionskrankheiten 96
d) Skrophulose. Blutarmut. Bleichsucht 99

C. Über besondere Einwirkungen des Schullebens auf die Lebensvorgänge beim Kinde.

I. Schuleintritt und Schulreife 101
a) Die Zeit des Schuleintritts 101
b) Feststellung der Schulreife 103
c) Fürsorge für die schulpflichtigen, aber noch nicht schulreifen Kinder 106
d) Die Anpassung an das Schulleben 108
II. Zusammenhang zwischen körperlicher und geistiger Entwicklung 113
III. Berücksichtigung der physiologischen Eigenart des Kindes bei der geistigen Erziehung 119
IV. Die Förderung der physiologischen Entwicklung des Schulkindes durch die körperliche Erziehung 123
a) Physiologischer Charakter und Übungswert der Leibesübungen 123
b) Übungsbedürfnis in den verschiedenen Altersstufen während der Schulzeit 134
c) Haltungsfehler und Rückgratverkrümmung 138

Digitized by Google

Das Schulkind nach seiner physiologischen Eigenart.

Einleitendes.

Die Schulzeit umfaßt diejenigen Lebensjahre des Kindes, welche zwischen dem Zeitpunkt der Schulreife des heranwachsenden Kindes und dem ersten Beginn der Entwicklungs- oder Übergangszeit liegen. Wenigstens gilt der letztere Zeitpunkt als Ende der Schulzeit für die Schüler und Schülerinnen der Volksschule, d. h. für 95 Prozent der gesamten heranwachsenden Jugend, wogegen bei den Schülern der höheren Schulen meist auch die Reifungsperiode mit in die Schulzeit fällt. Der Zeitpunkt, in dem man das Kind für schulpflichtig, d. h. körperlich wie geistig für ausreichend entwickelt hält, um in die Lernschule einzutreten, wird in den verschiedenen Ländern verschieden bestimmt. Die Schulreife tritt aber auch bei den verschiedenen Kindern je nach dem vorhergehenden Gang der Entwicklung verschieden früh ein, ganz abgesehen davon, daß es hier viel darauf ankommt, inwieweit der Übergang aus den noch ungebundenen ersten Kinderjahren zum Schulleben allmählich vermittelt und der physiologischen Eigenart des Kindes angepaßt wird. Es wird nötig sein, diese bedeutsame Frage in einem späteren Abschnitt besonders zu erörtern. Nicht allein dieser Umstand zwingt dazu, in unserer Darstellung auch das erste Wachstum des Kindes von der Geburt an mit einzubeziehen. Vielmehr kann überhaupt die physiologische Eigenart des Kindes während der Schulzeit nicht wohl bestimmt und der Einschnitt, welchen der Beginn des Schullebens in die gesamten Daseins- und Entwicklungsbedingungen des Kindes bedeutet, nicht richtig gedeutet werden, ohne daß der Gang der körperlichen und geistigen Entwicklung nach jeder Richtung hin von den allerersten Anfängen an mit in Betracht gezogen wird. Die Entwicklung des Kindes ist durchaus keine geradlinige in dem Sinne, daß das Kind eine einfache Verkleinerung des Erwachsenen ist, welche sich in allmählichem, regelmäßigem Fortschreiten „auswächst". Vielmehr vollzieht sich das Wachstum des Kindes während der verschiedenen Abschnitte der Kinderzeit schon im großen und ganzen in

Digitized by Google

recht ungleicher Art, ist bald mehr beschleunigt, bald mehr in langsamer Weise fortschreitend. Insbesondere läuft auch die Längen- und die Gewichtszunahme keineswegs parallel. Noch stärker zeigen sich solche Verschiedenheiten in der Entwicklung, wenn man die einzelnen Organe oder Organsysteme in ihrer Größenzunahme oder auch in ihrer physiologischen Tätigkeit und Leistungsfähigkeit ins Auge faßt. Während das eine Organ schon früh seine Ausgestaltung vollendet, reift ein anderes nur langsam heran, erfährt scheinbar selbst einen Stillstand in seiner Entwicklung und gelangt erst spät zur Höhe seiner Ausbildung. So zeigt denn die Anteilnahme der verschiedenen Organe und Organsysteme an der Gesamtentwicklung des Körpers und an der Summe seiner Lebensvorgänge in den verschiedenen Kindheits- und Jugendperioden außerordentliche Unterschiede. Diese Unterschiede prägen denn auch jedem dieser Lebensabschnitte einen besonderen Charakter auf, der sich in der mehr oder minder großen Arbeits- und Leistungsfähigkeit nach dieser oder jener Richtung, sowie in der stärkeren oder geringeren Ermüdbarkeit nach körperlicher oder geistiger Arbeit äußert, der die Widerstandskraft gegen verbildende oder krankmachende Einflüsse für die einzelnen Altersstufen anders gestaltet usw. Alle diese Eigentümlichkeiten der Kindheit, des Knaben- oder Mädchenalters wie der Entwicklungszeit nach ihren Abstufungen zu kennen und ihnen stetig Rechnung zu tragen, ist die Grundlage jeglicher Erziehungskunst. Kein Fehler wird häufiger von denen, welche unsere Jugend leiten sollen, begangen — und keiner ist unter Umständen verhängnisvoller, als die Unfähigkeit, sich in die physiologische, körperliche wie seelische Eigenart des Kindes hineinzudenken, so daß man geradezu dem Versuch gegenübersteht, bei den Anforderungen an die Jugend den Maßstab der Leistungsfähigkeit der Erwachsenen anzulegen. Allerdings, daß ein 12- oder 14jähriger Junge keine Zentnerlasten zu heben vermag wie ein Sackträger, das weiß nachgerade jeder. Daß aber ein Kind unmöglich stundenlang, ohne sich zu rühren, aufrecht zu sitzen vermag; daß es unmöglich über eine gewisse Zeit hinaus seine Aufmerksamkeit immer auf denselben Gegenstand zu richten vermag, ohne zu ermüden; daß das physiologische Ruhebedürfnis des Kindes ein größeres ist als das der Erwachsenen und daß man keine geistige Frische

Digitized by Google

von einer Jugend verlangen kann, die bis in die Nacht hinein bei häuslicher Arbeit sitzt und sich im Winter noch vor Beginn des Tagesgrauens erheben soll, um zeitig in aller Frühe in der Schulbank zu sitzen — alles das sind Wahrheiten, gegen die immerfort gesündigt wird. Die stets gehörte Redensart: wir haben in unserer Jugendzeit auch schon arbeiten müssen, ja noch ganz anders und sind doch dabei gesund geblieben, besagt gar nichts. Nach einer Schlacht zählt man nicht nur die, welche heil davongekommen sind, sondern auch die, welche auf dem Schlachtfelde blieben oder zu Krüppeln geschossen wurden. —

Indem wir nun im folgenden den Gang des Wachstums und der Entwicklung des Kindes vom Tage der Geburt an bis zum Abschluß der Reifezeit verfolgen, sei zunächst vorausgeschickt, welche Grundbedingungen für eine volle und gesunde Entwicklung des kindlichen Körpers vorhanden sein müssen. Da handelt es sich

1. um den, dem kindlichen Organismus innewohnenden Wachstumstrieb, der wie dem Menschen, so auch jedem Organismus als Stammeseigentümlichkeit angeboren ist, mit der Befruchtung der mütterlichen Eizelle anhebt und mit der Entwicklung eines voll ausgebildeten Individuums gleicher Art, wie die Erzeuger, seinen Abschluß findet.

2. In dem Augenblick, wo das werdende Kind sich vom mütterlichen Organismus loslöst, bedarf es — und dies ist beim höchstentwickelten Organismus, dem Menschen, ganz besonders der Fall — noch besonderer künstlicher Lebensbedingungen, die es sich selbst noch nicht zu schaffen vermag. Ist doch der Säugling mit Recht als das hilfloseste aller Wesen bezeichnet worden! Der Neugeborene hat ein künstliches Klima nötig, d. h. die Erhaltung eines gewissen Wärmegrades an seiner Körperoberfläche, er verlangt eine ganz besonders zusammengesetzte Nahrung, kurz er bedarf einer eigenen und sorgsamen Körperpflege, die wir in allen ihren Einzelheiten unter dem Begriff der Säuglingspflege zusammenfassen. Aber auch noch über das erste Lebensjahr hinaus ist eine der Altersstufe entsprechend geregelte Nahrungszufuhr usw. Vorbedingung für ein geregeltes Wachstum.

3. Wir können hinsichtlich des Wachstums beim Kinde unterscheiden zwischen einem anatomischen und einem physiologischen Wachstum. Unter anatomischem Wachstum verstehen wir die Aus-

Digitized by Google

gestaltung des Körpers und seiner einzelnen Teile durch die Massenzunahme, also nach dem Gewicht, sowie nach den für die äußere Form bestimmenden Maßen. Beim physiologischen Wachstum handelt es sich um die Zunahme der funktionellen Tätigkeiten eines Organes und der ihm eigentümlichen Zellen. So ist z. B. beim Säugling das Gehirn im Vergleich zu den übrigen Körperteilen außerordentlich mächtig nach Umfang und Gewicht, es erreicht bereits mit dem 8. Lebensjahre nahezu seinen endgültigen Umfang. Und doch sind die Hirntätigkeiten in den ersten Lebenswochen kaum in den ersten Anfängen begriffen, sind die eigentlichen nervösen Elemente des Gehirns, die Ganglienzellen und die von diesen ausgehenden Fortsätze, sind die assoziierenden Nervenbahnen, welche die Zellen der Hirnrinde miteinander verknüpfen, noch ganz unentwickelt. Erst das Erwachen der besonderen Organtätigkeiten und deren unabläßige Übung ist notwendig, um insbesondere das physiologische Wachstum zu fördern und das Organ, welches dabei in Frage kommt, allmählich der Höhe seiner möglichen Leistungsfähigkeit näher zu bringen. Das gilt für die Nerventätigkeit, welche als Beispiel aufgeführt war, ebensowohl als für alle anderen Organtätigkeiten. Insbesondere ist es die Tätigkeit und Übung der Muskeln, die das Wachstum der gesamten Bewegungsorgane, der bewegenden Muskeln wie der bewegten Knochen und damit auch das Wachstum des Gesamtkörpers in sinnfälliger Weise beeinflußt. Dies um so mehr, als ein großer Teil des gesamten Körpergewichts auf die Bewegungsorgane entfällt und zudem die Muskeltätigkeit aufs stärkste den Stoffwechsel des Körpers und die damit in Zusammenhang stehenden Verrichtungen anregt.

4. Für die Ausgestaltung des Körpers und das fortschreitende Wachstum seiner Organe ist endlich von Bedeutung die sog. innere Sekretion, d. h. die Tätigkeit bestimmter Drüsen, welche ihre Absonderungen dem Blute beimischen. Diese Absonderungen wirken entweder als Reizstoffe für besondere Organtätigkeiten oder sie machen solche Produkte des Stoffwechsels unschädlich, die auf den Gang der gesamten Körperentwicklung oder auf bestimmte Organtätigkeiten eine ungünstige Einwirkung ausüben. In Frage kommen hier eine Reihe drüsiger Organe, wie z. B. die Schilddrüse, die Thymus-

Digitized by Google

drüse, die Nebennieren, der Hirnanhang (Hypophysis), sowie die Geschlechtsdrüsen. So ist z. B. bekannt, daß bei angeborener Verkümmerung der Schilddrüse das gesamte Körperwachstum stark zurückbleibt und zugleich auch die geistige Tätigkeit beeinträchtigt wird, ja daß letztere selbst bei Erwachsenen noch starke Einbuße erleidet, bis zur Verblödung, wenn die Schilddrüse künstlich entfernt wird (Kropfoperation). Es ist bezeichnend, daß das Wachstum dieser Drüsen (abgesehen von den Geschlechtsdrüsen) in der Zeit zwischen Geburt und vollendeter Entwicklung ein verhältnismäßig nur geringes ist, ja daß die Thymusdrüse, welche in der unteren Halsgegend beginnend, vor der Luftröhre im vorderen Brustraum unmittelbar hinter dem Brustbein liegt, beim Erwachsenen überhaupt ihren drüsigen Charakter verliert und zuletzt lediglich nur noch ein Fettgebilde ohne besondere physiologische Bedeutung darstellt. Die Drüse hat mit Vollendung des Wachstums ihre physiologische Rolle gewissermaßen ausgespielt.

5. Mit Erwähnung der Schilddrüse und des Einflusses, den ihre angeborene Verkümmerung oder ihre operative Entfernung auf den Körper ausübt, hatten wir noch ein weiteres Gebiet von Beeinflussung des Körperwachstums berührt, nämlich das bestimmter krankhafter Vorgänge. Teils sind es angeborene, von den Eltern übertragene krankhafte Anlagen, welche Hemmungen der Entwicklung verursachen, teils erworbene Störungen. Von ersteren sind insbesondere Syphilis und Alkoholismus zu nennen, welche in zahlreichen Fällen die Entwicklung des Kindes zu einer kümmerlichen gestalten und das Wachstum hemmen. Von erworbenen Erkrankungen ist es vor allem die Störung des Knochenwachstums durch Rachitis (englische Krankheit), welche die Gesamtentwicklung beeinträchtigt und in einzelnen Fällen selbst zur Verkrüppelung des Körpers führt.

6. Mit unter die vorgenannten Ursachen von Wachstumshemmung zählt der Einfluß, den die soziale Stellung der Eltern, das Aufwachsen in ärmlichen Verhältnissen auf die Gesamtentwicklung des Kindes ausübt. Teils handelt es sich hier um ungenügende Ernährung und Pflege, teils auch um angeborene oder erworbene Kränklichkeit in früher Jugend. Insbesondere findet in den engen, luft- und lichtarmen Wohnungen der ärmeren Volksklassen die Rachitis,

Digitized by Google

die Skrofulose und Tuberkulose einen günstigen Nährboden. Auf die ungünstigeren Wachstumsziffern bei den Kindern, welche dem ärmeren Teil der Bevölkerung entstammen, wird noch unten, bei der Darstellung des Gesamtwachstums in der Schulzeit zurückzukommen sein.

A.

Das Gesamtwachstum der Kinder bis zum Anfang der Reifeentwicklung.

I. Wachstum des Körpers nach Länge und Gewicht.

a) Wachstum bis zum Beginn der Schulpflicht.

Das neugeborene Kind ist hinsichtlich der gesamten Körperlänge etwa um $3^1/_8$ mal kleiner als der Erwachsene. Vor Ablauf des 3. Lebensjahres hat das Kind in der Regel bereits die Hälfte der Körperlänge des Erwachsenen erreicht. Nach Vollendung des 14. Lebensjahres — mit Abschluß also der Volksschulzeit — fehlt dem Knaben noch $^1/_8$—$^1/_9$ etwa an der endgültigen Körperlänge, während das Mädchen nur noch etwa $^1/_{16}$—$^1/_{18}$ dieser Länge zuzulegen hat.

Im ersten Lebensjahre, der Säuglingszeit, besteht eine außergewöhnlich starke Energie des Wachstums, wie sie in keinem weiteren Lebensalter wieder erreicht wird. Das gilt ebensowohl für die Längen- wie für die Gewichtszunahme. Bei kräftigen Säuglingen beträgt die absolute Längenzunahme 23—25 cm. Sie steigt bei Knaben von 50 cm Anfangslänge gleich nach der Geburt bis auf 72—75 cm, bei Mädchen von 49 cm auf 70—74 cm. Dabei zeigt sich die stärkste Längenzunahme in den ersten drei Lebensmonaten, wo sie gegen 10 cm beträgt, sie sinkt dann langsam bis auf 3—4 cm im letzten Quartal des ersten Lebensjahres. Nach dem ersten Lebensjahre vermindert sich das Längenwachstum ziemlich rasch weiter, indem es im 2. Lebensjahre etwa 10, im 3. Lebensjahre 8, im 4. Lebensjahre auf 6 und im 5. und 6. Jahre auf 5,5 cm jährlich beträgt. Im Knabenalter bis zum 13. oder 14. Lebensjahr geht das Längenwachstum vielfach noch unter 5 cm jährlich herunter. Demgemäß beträgt also das relative Wachstum im ersten Lebensjahre 45—50 Prozent, d. h. der Säugling wächst nahezu um das ½fache

Digitized by Google

seiner anfänglichen Körperlänge; im Knaben- und Mädchenalter, d. h. in der Schulzeit, beträgt das relative Längenwachstum kaum noch 6 Prozent.

Für die Jahre bis zum Beginn der Schulzeit kann man als durchschnittliche Körperlänge (nach Camerer, Monti und v. Lange) annehmen:

Alter:	Länge in cm		Wachstumsgröße	
	männl.	weibl.	männl.	weibl.
Neugeborener	50	49,5	—	—
1. Jahr	73	71,8	23	22,8
2 Jahre	82	81,5	9	9,7
3 Jahre	89,8	89,2	7,8	7,7
4 Jahre	96	95,7	6,2	6,5
5 Jahre	102	101,5	6	5,8
6 Jahre	107,4	106,7	5,4	5,2
7 Jahre	113,5	112,4	6,1	5,7

Die gleiche Energie des Wachstums spricht sich auch bei der Gewichtszunahme im ersten Lebensjahre aus. Ein kräftiger Säugling von etwa 3400—3450 g Körpergewicht hat dieses schon in der 24. Lebenswoche verdoppelt und ist zu Ende des ersten Lebensjahres 2¾—3mal so schwer als unmittelbar nach der Geburt. Auch hier sinkt gegen Ende des ersten Lebensjahres die Schnelligkeit des Wachstums. Während im ersten Lebensmonat das Kind um $^1/_7$ des Anfangsgewichtes zunimmt, wächst es im 12. Lebensmonat nur noch um $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ dieses Gewichtes. Im ganzen nimmt das Körpergewicht von der Geburt bis zur vollen Reife des Erwachsenen zu um etwa

Lebensalter	Gewicht in kg		Wachstumsgröße	
	männl.	weibl.	männl.	weibl.
Neugeborener	3,2	3,1	—	—
1. Lebensjahr	9,0	8,6	5,8	5,5
2 Jahre	11,5	11,1	2,5	2,5
3 Jahre	12,7	12,4	1,5	1,3
4 Jahre	14,2	14,0	1,5	1,6
5 Jahre	16,0	15,7	1,8	1,7
6 Jahre	17,8	16,8	1,8	2,1
7 Jahre	19,7	17,8	1,9	1,0

Digitized by Google

das 19fache. Selbstverständlich finden hier starke individuelle Schwankungen statt.

Als Mittelzahlen für die Gewichtszunahme in den ersten Lebensjahren bis zur Schulzeit sind hier die bekannten Ziffern von Beneke angeführt.

Bei Betrachtung dieser Tabellen — die allerdings von verschiedenen Beobachtern herrühren — fällt schon auf, daß die Längen- und die Gewichtszunahme durchaus nicht parallel gehen. Es tritt vielmehr stets bei allen Messungen hervor, daß in der Entwicklung des Kindes in manchen Jahren mehr die Zunahme des Längenwachstums, in anderen mehr die des Gewichtes in den Vordergrund tritt. Gewöhnlich geht — abgesehen von der Säuglingszeit — stärkeres Längenwachstum größerer Gewichtszunahme um kürzere oder längere Zeit, selbst bis zu mehreren Jahren, voraus. Man hat daraufhin bestimmte Wachstumsfolgen für die Entwicklung des normalen Kindes aufstellen wollen (Bartels, Stratz). Darnach würde die erste Kindheit vor Beginn der Schulzeit (Zeit des Milchgebisses) sich einteilen in a) das Säuglingsalter (bis Ende des 1. Lebensjahres); b) die Zeit der ersten Fülle (1.—4. Jahr), wo die Kinder mehr in die Breite wachsen; c) die Zeit der ersten Streckung vom 5.—7. Jahre, in der die Kinder mehr an Länge zunehmen und daher schlanker erscheinen. In gleicher Weise soll dann während der Schulzeit einer „zweiten Fülle", im Alter von 8—10 Jahren, noch eine „zweite Streckung" vom 11.—15. Jahre folgen. Letztere würde also der Altersperiode der Reifung vorangehen. Diese in viele Schriften über die Entwicklung des Kindes übernommene Einteilung findet indes in den Kurven der Zunahme des Kindes nach Länge und Gewicht keine sichere Stütze. Am allerwenigsten ist dies, wie wir noch sehen werden, für die Schulzeit der Fall, zumal hier das Wachstum der beiden Geschlechter bezeichnende Unterschiede aufweist, die sich mit der Aufstellung einer zweiten Fülle im Alter von 8—10 Jahren, sowie einer zweiten Streckung vom 11.—15. Jahre nicht vereinen lassen. Vielmehr ist in den Jahren von 11—14 das Wachstum nach Körperlänge wie nach Gewicht bei den Mädchen stärker beschleunigt, bei den Knaben aber verlangsamt, wie ein Blick auf die unten gegebenen Wachstumskurven zeigt.

Digitized by Google

b) Der zeitliche Beginn der Schulpflicht.

Mit Angabe der Wachstumsziffern für das 5., 6. und 7. Lebensjahr sind wir bereits in das Gebiet der körperlichen Entwicklung während der ersten Schulzeit eingetreten. Hier werden Ungleichheiten im Wachstum und in der Entwicklung des Kindes, die von Anfang an bestanden — denn die gegebenen Wachstumsziffern sind doch nur Mittelzahlen aus größeren manchmal recht stark auseinanderweichenden Zifferreihen — zum erstenmal von besonderer Bedeutsamkeit für das öffentliche Leben. Denn es handelt sich um die Frage, ob ein Kind genügend entwickelt sei, um als schulfähig zu gelten und am öffentlichen Unterricht teilzunehmen. Diese Frage bedarf einer Lösung von zwei Seiten, d. h. es sind nötig auf der einen Seite feste Bestimmungen über das Schulalter, Bestimmungen, welche die Grundlage der staatlichen Schulpflicht bilden. Auf der anderen Seite muß auch die Möglichkeit gegeben sein, den Beginn der vorgeschriebenen Schulpflicht aufzuschieben, wenn in besonderen Fällen das Kind, trotzdem es das gesetzlich für den Beginn der Schulpflicht vorgeschriebene Alter bereits erreicht oder überschritten hat, aus diesem oder jenem Grunde noch nicht schulreif ist. Letzteres ist vor allem häufig dann der Fall, wenn das Kind in der Entwicklung stark zurückgeblieben ist.

Der Staat bestimmt also als solcher, in welcher Altersstufe die Schulpflicht beginnt. Findet die Einschulung — und das ist meist der Fall — immer nur einmal im Jahre statt, so trifft die Verpflichtung notwendigerweise Kinder, welche in ihrem Lebensalter bis zu einem vollen Jahre auseinandergehen. Das ist der Fall, ob es sich um die Zeit von Vollendung des 5. bis zu Beginn des 6. Lebensjahres handelt, wie in England, oder um das Alter von 5½—6½ Jahre wie in Preußen (ausnahmsweise ist hier auch die Zeit von 5¾—6¾ bestimmt), oder ob, wie in einer Anzahl von Kantonen der Schweiz, das 6. Lebensjahr zurückgelegt sein soll, oder gar wie in Dänemark und Norwegen usw. das 7. Lebensjahr. Immer sind die großen Altersunterschiede bei den einzuschulenden Kindern vorhanden. Sie werden nur da um die Häfte geringer, wo man zweimal im Jahre, zu Ostern und im Herbst, neu einschult. Der damit erzielte Vorteil ist an sich nicht zu unterschätzen, wenn er auch die Einteilung des ge-

Digitized by Google

samten Unterrichtes an einer Schule verwickelter macht. Nur bleibt dabei der Nachteil bestehen, daß für die eine Hälfte der Schulneulinge die erste Schulerziehung in das Winterhalbjahr fällt, das Winterhalbjahr mit den geheizten Schulklassen, den trüben, dunklen Tagen, an denen die Kinder noch vor Morgengrauen aufstehen und sich zur Schule fertig machen müssen usw. Ich kann da nur der Meinung vieler Schulhygieniker zustimmen, welche das Sommerhalbjahr zur Anpassung an das Schulleben für weit geeigneter erachten. Was sonst noch zu geschehen hat, um den Übergang vom ungebundenen Dasein des Kindes zum Schulleben mit seinem Sitzzwang für das Kind möglichst erträglich zu gestalten, sei einer späteren Erörterung im letzten Abschnitt dieses Büchleins vorenthalten. An dieser Stelle muß zunächst nur auf die Tatsache hingewiesen werden, daß von den Kindern, welche nach der staatlichen Vorschrift ihrem Alter gemäß schulpflichtig sind, etwa 9—10 Prozent körperlich und geistig noch nicht schulreif sind. Diese auszusondern ist in erster Linie Sache des Arztes.

Um die Unterschiede in der Entwicklung nach Länge und Gewicht zu zeigen, welche hier bei den Schulneulingen bestehen, seien hier folgende Ziffern angeführt, die ich an Volksschulen der Stadt Bonn ermittelte.

a) Schulpflichtige, aber als noch nicht schulreif von den Schulärzten zurückgestellte Kinder:

	Alter:	Körperlänge:	Gewicht:
Mädchen	5½—6	103 cm	17,72 kg
	6—7	102,9 cm	17,52 kg
Knaben	5½—6	105,67 cm	18,22 kg
	6—7	103,86 cm	17,54 kg

b) In die Volksschule aufgenommene normal entwickelte Kinder:

	Alter:	Körperlänge:	Gewicht:
Mädchen	5½—6	110,6 cm	19,5 kg
	6—7	113,8 cm	20,6 kg
Knaben	5½—6	108,9 cm	19,6 kg
	6—7	113,8 cm	20,5 kg

Darnach standen die von den Schulärzten zurückgestellten Kinder den Eingeschulten nach:

Digitized by Google

bei den Mädchen:
im Alter von 5½—6 um 7,6 cm Länge und 1,78 kg Gewicht
„ „ „ 6—7 „ 10,9 cm „ „ 3,08 kg „
bei den Knaben:
im Alter von 5½—6 um 3,2 cm Länge und 1,38 kg Gewicht
„ „ „ 6—7 „ 9,9 cm „ „ 2,91 kg „

Es wird auffallen, daß bei den zurückgestellten Kindern im Alter von 5½—6 Jahren die durchschnittliche Körperlänge und das Körpergewicht größer sind als bei den Zurückgestellten im Alter von 6 bis 7 Jahren. Es hat dies darin seinen Grund, daß unsere Schulärzte Kinder, welche noch nicht das 6. Lebensjahr erreicht haben, weit eher zurückzustellen pflegen, wenn die Entwicklung noch keine ganz vollkräftige ist, als solche Kinder, welche bereits das 6. Lebensjahr zurückgelegt haben. Unter den vom Schulbesuch Zurückgestellten befanden sich übrigens auch solche, bei denen weniger eine mangelhafte körperliche Gesamtentwicklung als Sprachfehler, geistige Minderwertigkeit u. dgl. in Betracht kamen.

c) Die körperliche Gesamtentwicklung während der Schulzeit.

Über das Wachstum der Schulkinder nach Körperlänge und -gewicht besitzen wir — im Gegensatz zu den Kinderjahren, die vor der Schulzeit liegen — außerordentlich zahlreiche Messungen und Wägungen, welche uns ein sicheres Bild über die Entwicklung des normalen Schulkindes gestatten. Ebenso lassen diese Untersuchungen die besonderen Unterschiede erkennen, die einerseits durch das Geschlecht, der Kinder gegeben sind, andererseits durch die soziale Stellung der Eltern.

Was zunächst das mittlere normale Wachstum betrifft, so zeichnet sich die Tabelle, welche W. Stephenson nach den überaus zahlreichen Messungen und Wägungen an englischen und amerikanischen Schulen zusammengestellt hat und die von Clement Dukes in seinem Buche über Schulgesundheitspflege (Health at School. 4. ed. London 1905) mitgeteilt ist, dadurch aus, daß sie vom 5. bis zum 18. Lebensjahre reicht. Im Original sind die Maße und Gewichte nach englischen Zoll und Pfund angegeben. Ich habe sie hier umgerechnet nach Zentimeter und Kilogrammen. Im wesentlichen stimmen diese

Digitized by Google

Ziffern über die Entwicklung der Schulkinder bei der englisch sprechenden Rasse in England und Nordamerika überein mit den an den deutschen Schulen gefundenen. Abweichungen finden sich nur, wo es sich entweder um Großstadtkinder, die eine schnellere Entwicklung, d. h. frühere Reifung zeigen, oder um Kinder aus Landschulen handelt. Auf die Unterschiede, die bei Schülern von höheren Schulen, von Volksschulen oder von Waisenhäusern statthaben, gehen wir unten noch näher ein.

Tafel 1.

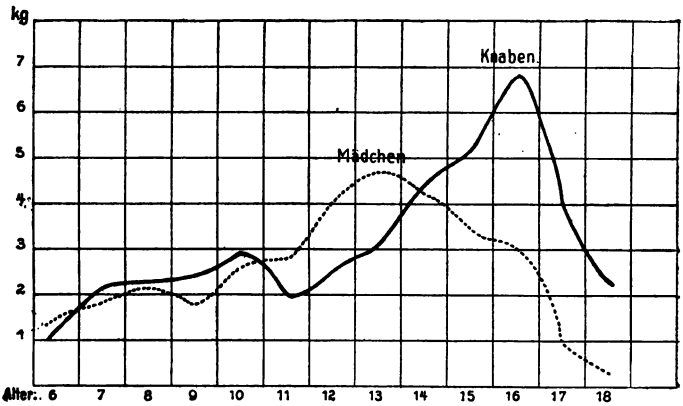
Wachstum nach Länge und Gewicht von Knaben und Mädchen der englisch sprechenden Rasse in England und Nordamerika (nach W. Stephenson und Clem. Dukes).

Knaben					Mädchen				
Alter	Länge cm	Jährl. Zunahme	Gewicht kg	Jährl. Zunahme	Alter	Länge cm	Jährl. Zunahme	Gewicht kg	Jährl. Zunahme
5	104,9	—	18,36		5	104,26	—	17,97	—
6	111,45	6,55	20,31	1,05	6	109,19	4,93	19,43	1,46
7	116,48	5,03	22,39	2,08	7	114,25	5,05	21,35	1,92
8	120,42	3,94	24,67	2,28	8	119,60	5,35	23,63	2,28
9	126,21	5,79	27,12	2,45	9	124,58	4,98	25,52	1,89
10	131,47	5,26	30,11	2,99	10	130,02	5,44	28,19	2,67
11	135 81	4,34	32,24	2,13	11	135,28	5,26	31,05	2,86
12	139,82	4,01	34,83	2,59	12	141,65	6,37	35,08	4,03
13	144,93	5,11	37,96	3,13	13	147,31	5,66	39,83	4,75
14	151,38	6,45	42,38	4,42	14	152,05	4,74	44,24	4,41
15	158,16	6,78	47,57	5,19	15	155,06	3,01	47,81	3,57
16	164,23	6,07	54,42	6,85	16	156,64	1,58	50,05	3,14
17	168,14	3,91	58,58	4,16	17	158,03	1,99	52,24	1,29
18	169,69	1,05	61,20	2,42	18	—	—	52,80	0,56

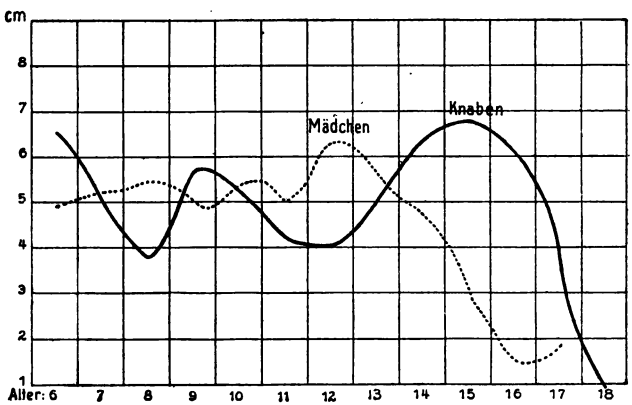
Aus dieser Zusammenstellung sowohl wie aus all den anderen zahlreichen Messungen und Wägungen geht hervor, daß während der Schulzeit vom 6. bis zum 14. Jahre das Körpergewicht sich um das Doppelte vermehrt, dagegen die Körperlänge nicht ganz um die Hälfte zunimmt. Dieses Körperwachstum vollzieht sich indes nicht gleichmäßig, sondern bald schneller, bald langsamer. Es zeigt sich auch hier das schon früher besprochene Verhältnis, daß stärkeres Längenwachstum und größere Gewichtszunahme in der Regel nicht zusammenfallen, sondern daß letztere der ersteren erst nachfolgt. So entspricht der größeren Längenzunahme bei den Knaben im 9. Jahre

Digitized by Google

(5,79 cm Wachstumsgröße) eine stärkere Gewichtszunahme (2,99 kg Gewichtszunahme) im 10. Jahre. Ebenso folgt der stärkeren Längen-



Tafel 2. Gewichtszunahme bei Knaben (——) und Mädchen (-----) vom 5. bis zum 18. Lebensjahre nach Stephenson-Dukes.



Tafel 3. Längenwachstum bei Knaben (——) und Mädchen (-----) nach Stephenson-Dukes.

zunahme der Knaben im 15. Jahre (6,78 cm) ein Maximum der Gewichtssteigerung im 16. Jahre (6,85 kg). Ähnlich liegt die Sache bei

Digitized by Google

den Mädchen, wenn man die entsprechenden Ziffern im 12. und 13. Jahre vergleicht. — Auf Grund seiner Messungen und Wägungen teilt Axel Key das Längenwachstum der schulpflichtigen Knaben in drei Phasen ein: die erste vor der Pubertätsentwicklung, vom 6. bis 13. Jahre, wobei in den ersten beiden Jahren dieser Phase, d. h. im 7. und 8. Jahre, ein stärkerer Zuwachs an Länge und Gewicht stattfinden soll, dagegen ein stärkerer Nachlaß im 9. und namentlich im 10. Jahre. Bei Durchmusterung der zahlreichen Wachstumskurven von anderen Beobachtern und aus anderen Ländern findet man indessen diesen Wachstumsnachlaß im 10. Jahre nicht oder nur wenig ausgesprochen. Man kann also eine Verzögerung des Wachstums im 10. Jahre doch wohl nicht als eine allgemeingültige Regel hinstellen.

d) Verschiedener Gang des Wachstums bei den beiden Geschlechtern.

Einen bezeichnenden Unterschied finden wir im Gang der Wachstumsentwicklung bei den beiden Geschlechtern. Es hat sich überall als feststehende Tatsache herausgestellt, daß bis zum 10. Lebensjahre etwa die Mädchen durchweg den gleichaltrigen Knaben an Länge und Gewicht nachstehen — soweit nicht, wie noch gezeigt werden soll, die sozialen Verhältnisse, denen die Kinder entstammen, größere Unterschiede in der Entwicklung bedingen. — Nach dem 10. Lebensjahre beginnen die Mädchen aber zunächst in bezug auf die Körperlänge, nach dem 11. Jahre auch in bezug auf das Körpergewicht stärker zu wachsen, und zwar derart, daß in der Zeit vom 12.—15. Jahre das weibliche Geschlecht das männliche sowohl an Körperlänge wie an Gewicht übertrifft. Aus der Fülle von Angaben greifen wir verschiedene, welche durch die Zahl der gemessenen und gewogenen Kinder besonders beweiskräftig sind, hier heraus. Es sind dies bezüglich der Volksschulen die Angaben von Rietz (Berliner Volksschulen), von Schmidt (Städtische Volksschulen im Kreise Saalfeld) und Axel Key (Volksschulen Stockholms).

Von höheren Schulen seien angeführt die Erhebungen an höheren Knabenschulen wie an Töchterschulen Berlins von Rietz; die Erhebungen von Axel Key in Stockholm, sowie die von Bowditch in Boston.

Digitized by Google

Tafel 4. Volksschulen.

A. Körperlänge	Berlin: Rietz		Saalfeld: Schmidt		Stockholm: Key		Alter
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	
Alter:	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
8—9	121,4	121,7	118,4	117,8	122	121	8—9
9—10	126,8	125,0	123,9	123,2	125	125	9—10
10—11	130,9	130,6	126,7	**128,0**	129	130	10—11
11—12	135,3	135,7	131,5	**133,3**	134	134	11—12
12—13	139,7	**140,3**	136,9	**138,0**	137	**140**	12—13
13—14	144,7	**148,1**	140,7	**143,0**	142	**146**	13—14
14—15	146,6	150,5	—	—	144	**151**	14—15
15—16	—	—	—	—	152	**154**	15—16

B. Körpergewicht	Berlin: Rietz		Saalfeld: Schmidt		Stockholm: Key		Alter
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	
Alter	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
8—9	23,3	23,3	23,2	22,0	25,8	23,2	8—9
9—10	25,7	24,7	25,3	24,4	26,3	25,5	9—10
10—11	27,6	27,5	26,6	26,6	28,7	28,0	10—11
11—12	30,0	30,3	29,8	29,5	33,6	30,5	11—12
12—13	32,9	**34,4**	32,2	**32,7**	33,0	33,9	12—13
13—14	36,5	**39,3**	35,0	**36,6**	36,0	**37,7**	13—14
14—15	37,5	**43,1**	—	—	37,0	**41,3**	14—15
15—16		—		—		—	15—16

Tafel 5. Höhere Schulen.

A. Körperlänge	Berlin: Rietz		Stockholm: Key		Boston: Bowditch		Alter
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	
Alter	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
8—9	127,3	127,2	126	123	122,2	121,8	8—9
9—10	131,2	131,0	131	127	127,1	127,5	9—10
10—11	135,7	135,7	133	132	132,5	131,3	10—11
11—12	139,5	**141,2**	136	137	136,8	136,4	11—12
12—13	145,4	**147,8**	140	**143**	142,1	**142,7**	12—13
13—14	150,6	**152,1**	144	**148**	147,7	**149,1**	13—14
14—15	156,0	**156,6**	149	**153**	153,8	153,2	14—15
15—16	162,4	—	156	—	—	—	15—16

Digitized by Google

Höhere Schulen.

'B. Gewichts-zunahme	Berlin: Rietz		Stockholm: Key		Boston: Bowditch		Alter
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	
Alter	kg	kg	kg	kg	kg	kg	
8—9	26,2	26,0	26,2	25,0	22,8	22,3	8—9
9—10	27,8	27,8	29,3	26,9	25,0	24,9	9—10
10—11	30,6	32,1	30,3	29,4	27,7	26,9	10—11
11—12	33,1	34,4	37,2	31,9	30,0	29,8	11—12
12—13	37,1	**40,5**	34,5	**35,9**	33,6	33,9	12—13
13—14	41,6	**43,1**	37,6	**39,6**	37,0	**38,3**	13—14
14—15	46,0	**49,7**	42,3	**44,8**	40,3	**42,0**	14—15
15—16	51,7	51,2	46,8	**48,9**	45,4	45,5	15—16

Bezüglich der letzten Tabelle (Gewichtszunahme bei Schülern höherer Schulen) sei ausdrücklich bemerkt, daß bei den Wägungen von Rietz-Berlin und Axel Key die Schüler und Schülerinnen mit leichten Sommeranzügen bekleidet waren, während die Wägungen von Bowditch in Boston ohne Kleider erfolgten.

Das stärkere Wachstum der Mädchen nach Körperlänge und Gewicht hält also an bis zum 14. Jahre, bezw. bis ins 15. Jahr. Wie die Kurven der Wachstumsgröße nach Dukes (Tafel 4 und 5), sowie die nach Axel Key (Tafel 6) sehr schön zeigen, ist die stärkste Längenzunahme der Mädchen im 12. Jahre; von da fällt die Kurve steil ab. Die Kurve der Gewichtszunahme hat ihre stärkste Erhebung im 13. bis 14. Jahre, um dann schnell zu sinken.

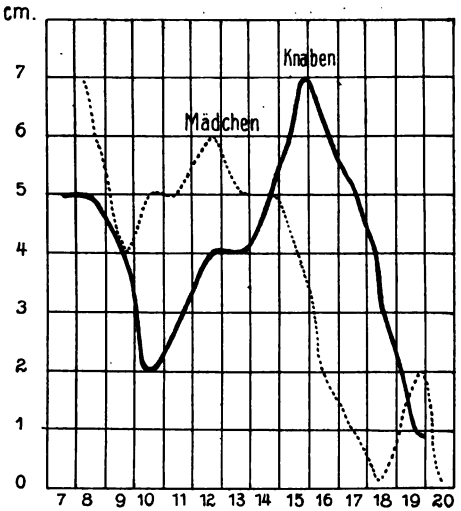
Bei den Knaben beginnt das stärkste Längenwachstum erst im 15. Jahre, die stärkste Gewichtszunahme im 16. Jahre. Das 16. und 17. Lebensjahr bedeuten die hauptsächlichsten Entwicklungsjahre der Knaben. In diesen beiden Jahren überholen die Knaben die Mädchen an Länge wie an Gewicht, um von da ab ihnen dauernd überlegen zu bleiben. Die Wachstumskurve der Knaben steigt dementsprechend auch höher an als die der Mädchen, was namentlich hinsichtlich der Kurve für die Gewichtszunahme gilt.

Da diese starke Wachstumszunahme das Ende der Knaben- oder der Mädchenzeit bedeutet und in den Beginn der Reifungsperiode hinüberleitet, so geht schon hieraus äußerlich hervor, daß die Reifung beim weiblichen Geschlecht früher einsetzt als beim männlichen. Ihre

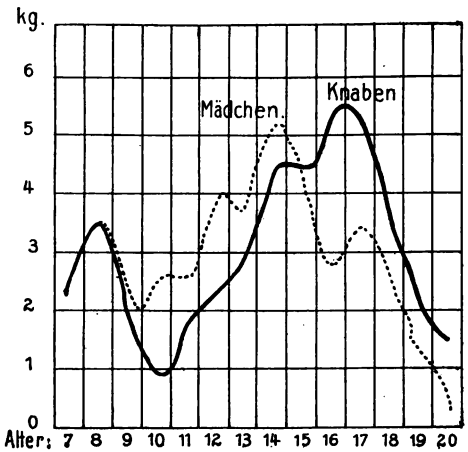
Digitized by Google

Anfänge machen sich daher selbst in der Volksschulzeit bereits bemerkbar, d. h. oft schon vor dem 14. Lebensjahre.

Der Abschluß des Wachstums, um dies beiläufig anzuführen, ist — wenigstens in der Hauptsache — ein früherer beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht. Mit 18 Jahren ist die Jungfrau durchschnittlich voll erblüht, der junge Mann erst mit 20, wenn auch bei beiden eine geringfügige Längenzunahme, die individuell allerdings stark verschieden ist, noch bis zum 25. Lebensjahre etwa vorhandensein kann. Dieser Erfahrungstatsache trägt übrigens auch Gesetz und Brauch bei den verschiedenen Völkern Rechnung, indem bei allen Völkern, und zwar bei den südlichen in besonders erheblichem Maße, die Heiratsfähigkeit des weiblichen Geschlechts immer früher angesetzt ist als die des männlichen.



Tafel 6. Längenwachstum von Knaben (——) und Mädchen (·····) im Alter von 7—20 Jahren nach Axel Key.



Tafel 7. Gewichtszunahme von Knaben (——) und Mädchen (·····) im Alter von 7—20 Jahren nach Axel Key.

Digitized by Google

e) Einfluß der Jahreszeiten auf den Gang des Wachstums.

Von verschiedenen Beobachtern — so von dem verstorbenen Schmid-Monnard in Halle, dem wir eine Reihe interessanter Feststellungen über das Wachstum des Kindes namentlich in der ersten Schulzeit verdanken — ist nachgewiesen, daß das Wachstum nach Körperlänge sich vorzugsweise im Sommerhalbjahr vollzieht. Nach Schmid-Monnard ist die Längenzunahme nur sehr gering vom September bis Januar, wird dann stärker vom Februar bis zum Juni und ist am größten in den Monaten Juli bis August. Umgekehrt findet in den Monaten Februar bis Juni keine Gewichtszunahme statt, sondern erst in den Monaten Juli bis Januar, und zwar angeblich am stärksten im Monat September. Selbst Abnahme des Gewichtes will man in den ersten Sommermonaten festgestellt haben. Dieses Verhältnis würde den schon oben aufgestellten Satz bestätigen, daß in der Regel die Gewichtszunahme dem Längenwachstum erst nachfolgt. Dieser Einfluß der Sommermonate auf das Wachstum zeigt sich bei Knaben wie bei Mädchen bereits vom 2. Lebensjahre ab und ist noch bei 19jährigen nachweisbar. Daffner (Das Wachstum des Menschen, 2. Aufl. 1902, S. 329) teilt hierüber folgende interessante Messungen mit bei 822 Kadetten, die im 11.—20. Lebensjahre standen.

Tafel 8.

Anzahl	Alter	Größe			Zunahme		
		Oktober	April	Oktober	Winter	Sommer	im Jahre
	Jahre	cm	cm	cm	cm	cm	cm
12	11—12	139,4	141,0	143,3	1,6	2,3	3,9
80	12—13	143,0	144,5	147,4	1,5	2,9	4,4
146	13—14	147,5	149,5	152,5	2,0	3,0	5,0
162	14—15	152,5	155,0	158,5	2,5	3,5	6,0
162	15—16	158,5	160,8	163,8	2,3	3,0	5,3
150	16—17	163,5	165,4	167,7	1,9	2,3	4,2
82	17—18	167,7	168,9	170,4	1,2	1,5	2,7
22	18—19	169,8	170,6	171,5	0,8	0,9	1,7
6	19—20	170,7	171,1	171,5	0,4	0,4	0,8

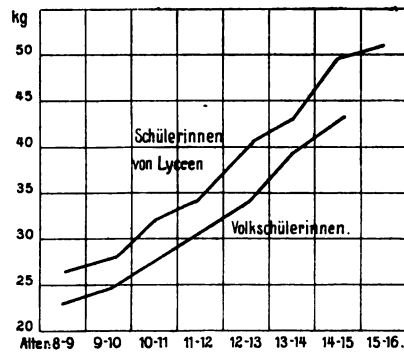
Man hat diesen Einfluß der Monate in der schöneren Jahreszeit zurückgeführt auf die Wirkung der Wärme, des Lichtes und auf das

Digitized by Google

Mehr an Bewegung. Man will beobachtet haben, daß kühle Sommer ungünstigen Einfluß auf das Gesamtwachstum der Jugend ausüben, warme Sommer das Wachstum stärker fördern.

f) Einfluß der sozialen Verhältnisse auf den Gang des Wachstums.

Bei den Körpermessungen und -wägungen der heranwachsenden Jugend in den Schulen war allen Beobachtern in allen Ländern die Tatsache entgegengetreten, daß die Kinder von mehr wohlhabenderen Eltern sowohl in bezug auf das Längenwachstum wie in bezug auf das Körpergewicht die gleichaltrigen Kinder aus den weniger besitzenden Bevölkerungsklassen übertreffen. Diese Unterschiede zeigen sich, wie wir noch sehen werden, nicht nur bezüglich des Gesamtwachstums, sondern machen sich auch geltend hinsichtlich anderer körperlicher Verhältnisse, wobei besonders die Unterschiede in der gesamten körperlichen Verfassung hervorgehoben seien. Ich erwähne hier nur meine Erhebung aus dem Jahre 1911—12 an hiesigen Schulen. Bekanntlich wird in den Personalbogen, welche die Schulärzte über jeden Schüler, den sie untersuchen, führen, gewöhnlich eine Gesamtzensur hinsichtlich der allgemeinen Körperbeschaffenheit festgestellt derart, daß die Körperbeschaffenheit bei gesunden und wohlentwickelten Schülern mit gut, bei Schülern, die weniger entwickelt sind, vielleicht auch den einen oder anderen körperlichen Schwächezustand aufweisen, mit „mittel", bei ausgesprochenen Schwächlingen mit „schlecht" bezeichnet wird. Bei dieser Art der Bezeichnung ist natürlich dem besonderen Ermessen des untersuchenden Arztes ein großer Spielraum gelassen, so daß die so erzielten Ergebnisse, wenn von ver-

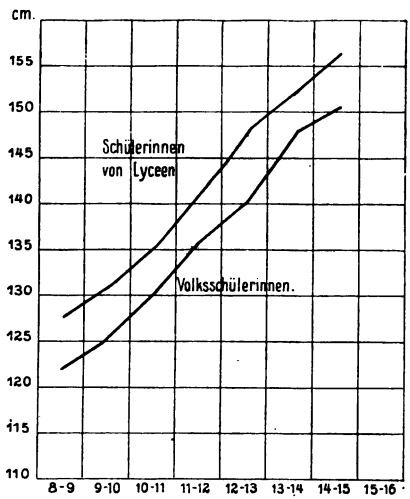


Tafel 9. Gewichtszunahme von Schülerinnen von Lyceen und von Volksschülerinnen in Berlin, nach Rietz (1905).

Digitized by Google

schiedenen Ärzten herrührend, sich nicht ohne weiteres vereinen lassen. Im vorliegenden Falle handelt es sich aber um die Art des Urteilens bei einem und demselben Arzte. Darnach war in Bonn:

Allgemeine Körperbeschaffenheit	Bei den Schülern der Städtischen Realschule	Stiftschule (Volksschule in einem ärmeren Viertel der Altstadt)	Wilhelmschule (Förderklassen)	Hilfsschule
gut	55,3%	24 %	21,8%	13,3%
mittel	41,1%	67,5%	65,9%	64,7%
schlecht	3,6%	8,5%	12,3%	22 %



Tafel 10. Längenzunahme von Schülerinnen von Lyceen und von Volksschülerinnen in Berlin nach Rietz.

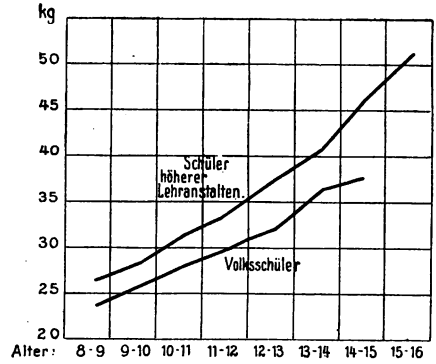
Diese Ziffern habe ich darum schon an dieser Stelle angeführt, weil die allgemeine Körperbeschaffenheit mit dem Gesamtwachstum in innigstem Zusammenhang steht. Insbesondere sei bemerkt, daß in der Hilfsschule die Mehrzahl der Kinder armen Familien und verwahrlosten Verhältnissen entstammt, während in den Förderklassen der Wilhelmschule solche Kinder aus den anderen Volksschulen gesammelt sind, die meist in besonderem Maße als Schwächlinge auch in körperlicher Hinsicht gelten müssen. Auf den Zusammenhang zwischen geistiger und körperlicher Entwicklung werden wir in einem späteren Kapitel noch zurückkommen.

Den Unterschied, der bezüglich des Wachstums nach Körperlänge und -gewicht besteht zwischen den Schülern höherer Lehr-

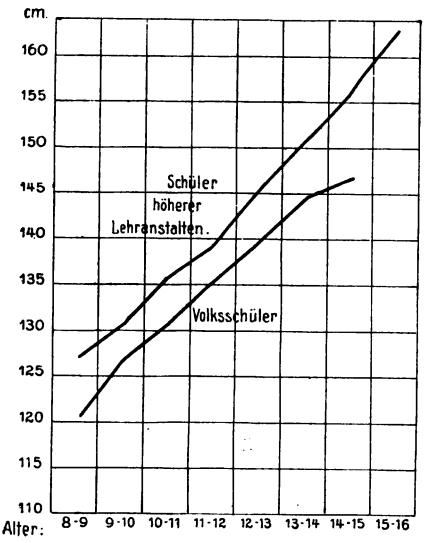
Digitized by Google

anstalten — also Kindern aus bessergestellten Familien — und Volksschülern zeigen die Tafeln 9—12 nach den Erhebungen von Rietz (Berlin) vom Jahre 1903.

Auf Tafel 13 sind die Wachstumskurven nach Körperlänge (die Angaben bezüglich des Körpergewichts sind hier nicht verwertbar, da an der einen Schule die Kinder mit, an der anderen ohne Kleider gewogen wurden) von einigen amerikanischen Schulen zusammengestellt. Es handelt sich da um die Messungen von Bowditch aus Boston über die Körperlänge von Schülerinnen mehr wohlhabender Eltern sowie von Arbeiterkindern. Bezüglich der hier obwaltenden Unterschiede, die nicht so groß sind, wie bei den Kindern aus Berliner höheren und Volksschulen, mag bemerkt sein, daß der amerikanische Arbeiter im Durchschnitte sich eines größeren Einkommens und eines besseren Lebensunterhaltes erfreut als dies meist beim deutschen Arbeiter der Fall ist. In Vergleich dazu sind die Größenverhältnisse der weiblichen Asylkinder in Neuyork gestellt. Es han-



Tafel 11. Gewichtszunahme von Schülern höherer Lehranstalten und Volksschülern in Berlin, nach Rietz

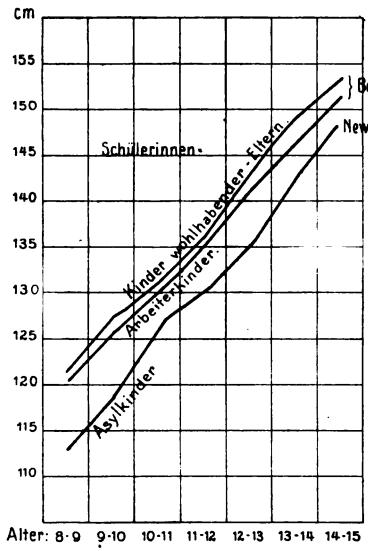


Tafel 12. Längenzunahme von Schülern höherer Lehranstalten und von Volksschülern in Berlin, nach Rietz.

Digitized by Google

delt sich dabei um elternlose, verwahrloste, zum Teil körperlich verkommene, aber nicht kranke Kinder (Erhebung von Hrdicka 1898).

Nun hat man dies Zurückbleiben im Wachstum bei den Kindern des besitzlosen Teils der Bevölkerung darauf zurückgeführt, daß bei diesen Kindern die Reifungszeit später eintritt. Es soll dann mit dem 15.—18. Lebensjahre durch ein um so energischer eintretendes Wachstum der Unterschied sich wieder ausgleichen. Dieser Satz, welcher vielfach in der weitverzweigten Literatur über das Wachstum der Jugend mit Bestimmtheit ausgesprochen ist, dürfte jedoch nicht uneingeschränkt richtig sein. Aus den Rekrutierungslisten einer Anzahl größerer Städte, sowie aus sonstigen Erhebungen ist festgestellt, daß in ein und derselben Stadt die Körperlänge der Rekruten aus den ärmeren Stadtvierteln eine geringere ist, als die aus den wohlhabenderen Vierteln. So stellte Oloriz für Madrid 1896 fest, daß die Rekruten aus den reicheren Stadtquartieren eine durchschnittliche Körperlänge von 1,627 m hatten, während diese Ziffer bei den Rekruten aus den Armenvierteln auf 1,597 m stand. Eine sehr bemerkenswerte Zusammenstellung über diese Verhältnisse in der Stadt Paris aus dem Anfang des letzten Jahrzehnts gibt Alfr. Niceforo in seinem Werke „Anthropologie der nichtbesitzenden Klassen" (Deutsche Ausgabe von Prof. Michels-Turin und Dr. Köster-Hamburg; Leipzig und Amsterdam 1910). In der umstehenden Tafel 14 sind einige der beweiskräftigsten Angaben dieser Zusammenstellung mitgeteilt.



Tafel 13. Längenzunahme von Kindern wohlhabender Eltern und von Arbeiterkindern in Boston (nach Bowditch) sowie von Asylkindern in Neuyork, nach Hrdicka.

Digitized by Google

Tafel 14.

Stadtbezirk von Paris	Durchschnittsgröße der männl. Pariser in den einzelnen Bezirken m	Durchschnittseinkommen d. Familie in den einzelnen Stadtbezirken frcs.	Durchschnittspreis der Wohnungsmieten frcs.
VIII	1,660	20,600	759
VI	1,655	4,600	227
VII	1,653	7,400	319
XVI	1,653	11,120	347
I	1,651	5,700	296
XVII . . .	1,649	4,200	231
II	1,648	3,700	259
IX.	1,647	6,400	424
V	1,646	2,600	138
Durchschnitt in ganz Paris	1,646	3,750	210
XII	1,643	1,670	98
XIII	1,643	1,210	72
XIX	1,643	1,330	76
XXIII . . .	1,642	1,590	100
XIV	1,642	1,760	97
X	1,641	2,800	194
III	1,640	2,500	165
XV.	1.640	1,540	86
IV	1,639	2,500	153
XI	1,638	1,730	113
XX	1,637	1,090	62

II. Die Körperoberfläche und ihr absolutes wie relatives Wachstum beim Schulkinde.

Die Haut des Menschen ist nicht allein eine schützende Hülle für den Körper, sondern besitzt auch eine Reihe physiologisch sehr bedeutsamer Tätigkeiten, welche vielfach in die gesamten stofflichen Lebensvorgänge des Körpers eingreifen. Zunächst ist hier die absondernde Tätigkeit der Haut zu nennen. Es sind gasförmige wie flüssige und feste Stoffe, welche von der Haut ausgeschieden werden. Von geringerer Bedeutung ist die eigentliche Atemtätigkeit der Haut, wenigstens insofern es sich um den Gaswechsel handelt. Denn die stark blutreiche Haut scheidet nicht nur Kohlensäure aus, sondern vermag auch selbst Sauerstoff aufzunehmen. Immerhin ist dieser Gaswechsel

Digitized by Google

zwischen dem dichten Blutgefäßnetz der Haut und der Außenluft ein geringfügiger gegenüber dem durch die Lungen. Er beträgt nur $^1/_{100}$—$^1/_{110}$ etwa der Lungenatmung. Anders liegt die Sache hinsichtlich der Wasserverdunstung, denn diese ist bei der Haut doppelt so groß als die mit dem feuchten Atem durch die Lungen, und verursacht beim 60 kg schweren Erwachsenen in 24 Stunden einen Gewichtsverlust von etwa 900—1100 g, das sind über ein Drittel (35 Prozent) des Gewichts der gesamten Körperausscheidungen. Beim Schulkinde vom 7. bis zum 15. Lebensjahre werden bei mittlerer Temperatur (bei zunehmender Luftwärme wächst auch die Wasserverdunstung durch die Haut) im Mittel 580—720 g in 24 Stunden ausgeschieden. Auf je 1 kg Körpergewicht berechnet nimmt der Umfang dieser Abgaben von Wasserdampf durch die Haut vom Kindesalter bis zur beginnenden Reifung ab, derart, daß beim 3- bis 5jährigen Kinde 35—30 g, im Alter von 7—10 Jahren 30—25 g, von 10—15 Jahren 25—18 g Wasser in 24 Stunden ausgeschieden werden. Es beruht dies aber, wie wir gleich sehen werden, darauf, daß mit dem Wachstum des Körpers in dieser Lebenszeit sich auch das Verhältnis der Körperoberfläche, d. h. die Flächenausdehnung der Haut zum gesamten Körpergewicht ändert.

Zu dieser Ausdunstung von Wasserdampf durch die Haut tritt nun noch hinzu die Ausscheidung der Schweißdrüsen in der Haut. Die Menge des Hautschweißes ist außerordentlich schwankend. Sie kann durch Bewegung ebensowohl wie durch starke Steigerung der Außentemperatur (namentlich im Heißluft- oder im Dampfbad) außerordentlich anwachsen. Bei Körperruhe und mittlerer Temperatur hat man die Menge des Schweißes beim Erwachsenen auf 7—800 g in 24 Stunden angegeben. Künstlich kann sie auf das Mehrfache gesteigert werden. So sammelte Favre im Dampfbad in 5 ½ Stunden 2500 g Schweiß. Der Schweiß besteht nicht lediglich aus Wasser, vielmehr sondert er auch feste Stoffe in Lösung ab. Vor allem Chlorate (meist Kochsalz), in geringen Mengen schwefel- und phosphorhaltige Salze; von stickstoffhaltigen Verbindungen Harnstoff. Dazu kommen noch Schweißsäure und etwas Fett. Die Talgdrüsen der Haut endlich sondern Fett und Fettsäure (Hauttalg und Hautschmiere) ab, vermengt mit den Abschuppungen der Oberhaut.

Digitized by Google

Neben dieser Ausscheidung großer Mengen von Wasser sowie von anderen Stoffen kommt der Haut nun noch eine weitere, für den Haushalt des Körpers wichtige Tätigkeit zu: das ist ihr erheblicher Anteil an der physikalischen Wärmeregulierung des Körpers. Unser Körper gibt andauernd durch Wasserverdunstung, durch Wärmestrahlung und durch Leitung Wärme ab. Es ist vornehmlich die Fläche der Haut mit ihrem dichten Netz von Blutgefäßen, welche für den Umfang dieses Wärmeverlustes in Frage kommt. Um die Eigenwärme des Körpers zu erhalten und den Wärmeverlust durch die Haut zu decken bedarf es entsprechender Wärmeerzeugung durch die Stoffwechselvorgänge im Körper. Daraus geht hervor, daß beim Kinde die Wärmeerzeugung eine größere sein muß als beim Erwachsenen und daß die Stoffwechselvorgänge sich in entsprechend anderer Weise gestalten müssen, wenn das Verhältnis der Körperoberfläche zum Körpergewicht so verschieden ist wie beim Schulkinde und beim Erwachsenen.

Endlich ist für unsere Betrachtung dies Verhältnis noch darum von Wichtigkeit, weil gerade beim Kinde eine Reihe von krankhaften Vorgängen gerade die Haut besonders in Anspruch nimmt, sei es, daß die Erzeuger der Krankheit sich in den Spalträumen zwischen den Hautgefäßen mit Vorliebe anhäufen, so daß die Hautabschuppungen zu Trägern des Ansteckungsstoffes werden (Scharlach, Masern usw.), oder daß die eigentlichen Krankheitsvorgänge sich hauptsächlich in der Haut abspielen (z. B. Pocken).

Bei Erörterung der besonderen physiologischen Verhältnisse beim Kinde in der Schulzeit werden wir auf die oben berührten Fragen noch eingehend zurückkommen. Hier steht zunächst zur Erörterung das Verhältnis, welches beim Kinde besteht zwischen der Größe der Körperoberfläche und der Masse des Körpers, d. h. dem Körpergewicht.

Da ergibt sich nun, daß auf 1 kg Körpergewicht eine um so geringere Ober- oder Hautfläche entfällt, je größer das Gewicht des Gesamtkörpers ist. Der Neugeborene hat tatsächlich im Verhältnis zum Körpergewicht die größte Körperoberfläche, d. h. die größte Hautfläche. Gegen Ende des Knabenalters ist dieses Verhältnis auf die Hälfte des Anfangswertes gesunken. Aus diesem Grunde — Deckung des

Digitized by Google

Wärmeverlustes durch die Haut — hat der Säugling für 1 kg Körpergewicht einen 2—3mal so großen Wärmeumsatz und dementsprechende Nahrungszufuhr notwendig als der Erwachsene.

Mit großem Scharfsinn hat man versucht (Mick) die Beziehungen, welche zwischen dem Gewicht des menschlichen Körpers und der Hautoberfläche bestehen, in eine mathematische Formel zu bringen. Von den so ermittelten Werten seien die nachfolgenden hier wiedergegeben:

Tafel 15.

Alter	Körperlänge cm	Körpergewicht g	Gesamtoberfläche in qcm	qcm auf 1 kg Körpergewicht
6 Tage	50	3 020	2 504,8	829
1 Jahr 2½ Mon. .	74	9 514	5 345	562
6 Jahre 8½ Mon.	102	17 500	8 018,2	458
9 „ 1,8 „	112	18 750	8 546,7	456
9 „ 10 „	114,5	19 313	8 795,9	456
13 „ 1½ „	137,5	28 306	11 883,1	420
15 „ 9⅔ „	152	35 375	14 988,5	421
17 „ 9 „	169	55 750	19 205	344
20 „ 7 „	170	59 500	18 695,3	314

Darnach vermehrt sich also im Verhältnis zu den Maßen des neugeborenen Kindes:

Tafel 16.

bis zum Alter von	6 J. 8 Mon. (Schulanfang)	15 J. 9 Mon. (Schulschluß)	20 Jahren (Ende d. Entwicklungszeit)
die Körperlänge . . .	um das 2,04fache	um das 3,04fache	um das 3,4fache
das Körpergewicht .	um das 5,8fache	um das 11,7fache	um das 19,7fache
die Körperoberfläche	um das 3,23fache	um das 5,99fache	um das 7,47fache

Das Verhältnis zwischen Körperoberfläche und Körpergewicht auf je 1 kg Körpergewicht berechnet, sinkt:
in der Kinderzeit (Geburt bis zum 7. Jahre) von 829 auf 458 = 44,6 Prozent,
in der Schulzeit (7.—15. Jahr) von 458 auf 421 = 8,3 Prozent,
in der Reifezeit (15.—20. Jahr) von 421 auf 314 = 25,4 Prozent.

Dies Verhältnis erfährt demnach während der Schuljahre die

Digitized by Google

geringste Veränderung, während in der Entwicklungszeit die verhältnismäßige Größe der Körperoberfläche zum Körpergewicht sich noch wesentlich — um über 25 Prozent — verschiebt und die Körperoberfläche relativ kleiner wird.

III. Die Proportionen des Körpers in den Jahren der Kindheit bis zum Abschluß der Schulzeit.

Die Lehre von den Proportionen des Körpers hat von jeher in der bildenden Kunst eine bedeutende Rolle gespielt. Wir verdanken daher den Bemühungen der Künstler, Regeln für die Maßverhältnisse des wohlgebildeten menschlichen Körpers zu finden, auf diesem Gebiete die wichtigsten Aufschlüsse. Aus dem griechischen Altertum ist der Name des Bildhauers Polyklet (5. Jahrhundert v. Chr.) hier bekannt. Es sind ferner zu nennen die Heroen der italienischen Renaissance, Leonardo da Vinci und Michelangelo, sowie neben ihnen unser Albrecht Dürer. Weiterhin folgen zu Anfang des 19. Jahrhunderts die Untersuchungen des Bildhauers Gottfried Schadow („Polyklet" 1834) und später der Maler C. Schmidt (1849), A. Zeising (1854), des Bildhauers O. Geyer (1890) u. a. Die Angaben von C. Schmidt verwertete 1899 G. Fritsch in seiner Neuherausgabe der Plastischen Anatomie von Harleß („Die Gestalt des Menschen"). Es sind darnach die im folgenden gegebenen Ziffern von mir berechnet.

Fig. 1. Proportionen eines Säuglings. (Fig. 1—7 aus Gottfr. Schadows ‚Polyklet'.) Körperlänge 47 cm. 4 Kopflängen.

Sie veranschaulichen die Tatsache, daß beim Neugeborenen — abgesehen von der bedeutenden Kopfhöhe $= 1/4$ der Körperlänge — der Rumpf verhältnismäßig groß ist gegenüber den Gliedmaßen. Ist doch die Rumpflänge von der Kehlgrube bis zur Schamfuge

Digitized by Google

gleich der Beinlänge! Von den Gliedmaßen ist der Arm länger als das Bein. Erst mit dem dritten Lebensjahre überwiegt das Wachs-

Tafel 17.

Knaben

Alter	Körperlänge cm	Kopfhöhe (Scheitel bis Kinnrand) cm	Anzahl der Kopflängen in der Körperlänge	Rumpflänge (Halsgrube bis Symphyse) cm	Armlänge cm	Beinlänge cm
Neugeborener	59	12,3	4	17,7	21,2	17,7
3 Jahre	86,4	15,7	5,5	26,78	36,1	37,5
6 „	111,4	19,1	5,8	31,3	44,5	55,7
11 „	135,8	20,6	6,5	38,9	59,4	67,9
13 „	144,9	21,2	6,9	39,26	62,8	74,6
15 „	158,1	21,3	7,4	47,31	71,1	79,0

Mädchen

Alter	Körperlänge cm	Kopfhöhe cm	Kopflängen in der Körperlänge	Rumpflänge cm	Armlänge cm	Beinlänge cm
Neugeborener	49	12,05	4	17,34	20,6	17,34
3 Jahre	85,4	15,54	5,5	26,47	35,69	37,14
6 „	109,2	18,78	5,8	30,57	43,68	54,6
11 „	135,2	20,55	6,5	37,3	59,21	67,6
13 „	147,2	21,2	6,9	39,91	63,92	75,85
15 „	155	21,3	7,2	46,19	69,7	77,5

tum der Beine das der Arme, bis schließlich beim Erwachsenen die Beinlänge die Länge des Armes etwa um 24 Prozent, die des Rumpfes um 40 Prozent übertrifft.

Es überwiegt also in der weiteren Entwicklung immer mehr das Wachstum der Gliedmaßen das des Rumpfes. Die volle natürliche Entwicklung des Menschen nimmt sich also zum Ziel: verhältnismäßig kurzen Rumpf und verhältnismäßig lange Gliedmaßen. Hat der Erwachsene unverhältnismäßig kurze Beine oder Arme, kleine Hände oder Füße, so bedeutet das in der Körperentwicklung das Stehenbleiben auf einer niederen Entwicklungsstufe. Es ist der Gebrauch

Digitized by Google

der Gliedmaßen, die Übung, welche in den Jahren der Schulzeit besonders zur Gewinnung schöner Verhältnisse im Körperbau beiträgt.

Es wächst von der Geburt bis zum Schluß der Schulzeit im 15. Lebensjahr:

die Körperlänge . . . . . um das 3,1fache,
die Kopfhöhe . . . . . nur um das 1,6fache,
die Rumpflänge . . . . . um das 2,6fache,
die Armlänge . . . . . um das 3,3fache,
die Beinlänge . . . . . um das 4,5fache.

Die Annäherung an die Proportionen des Erwachsenen, dessen Körpergröße 7½, bei sehr schlank Gebauten auch schon an 8 Kopflängen zählt, vollzieht sich also ganz allmählich, unter steigendem verhältnismäßigem Wachstum der Gliedmaßen, insbesondere der Beine. Auf die Veränderungen in den Größenverhältnissen des Hirn zum Gesichtsschädel, während des 1.—15. Lebensjahres, welche mit jenen parallel gehen, werden wir in einem späteren Kapitel zurückkommen müssen.

Entsprechend der Verschiedenheit in dem verhältnismäßigen Wachstum der einzelnen Abschnitte des Körpers, vollzieht sich auch das Wachstum der verschiedenen Organe und Organsysteme in sehr ungleicher Weise. Während z. B. ein Organ wie das Auge im wesentlichen bereits mit dem 4. Jahre seine endgültige Größe erreicht hat, auch das Gehirn bereits mit dem 9.—12. Lebensjahre nach Größe und Gewicht nicht weiter zunimmt, erfährt das Herz, wie wir noch sehen werden in den Jahren der Reifung eine außerordentliche Zunahme seines Volumens, eine Zunahme, die erst im reifen Mannesalter ihren Abschluß findet. Wie die Änderung des Größenverhältnisses des Kopfes zum übrigen Körper — so daß die Kopfhöhe beim Neugeborenen $^1/_4$, beim schlank Erwachsenen aber nur $^1/_8$ der Gesamtlänge des Körpers ausmacht — schon auf die frühe Vollendung des Hirnwachstums hindeutet, so weist das gegen Ende der Reifungszeit immer stärker hervortretende Vorwiegen des Wachstums der Gliedmaßen und namentlich der Beine auf den stetig größer werdenden Anteil hin, den das Gewicht der Muskulatur am Gesamtgewicht des Körpers hat. Entfällt doch beim sehr kräftigen Erwachsenen beinahe die Hälfte des Körpergewichts (bis zu 45 Prozent) allein auf das Gewicht der Muskeln des Körpers. Die beistehende Tafel 18 (nach

Digitized by Google

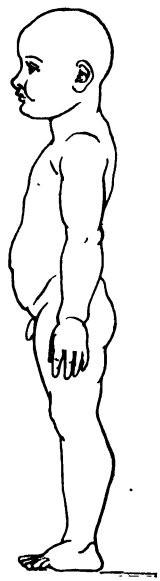


Fig. 2.
3jähriger Knabe
(nach Schadow).
Körperlänge 94 cm.
5 1/8 Kopflängen.

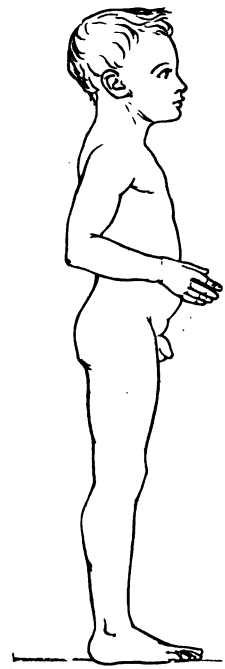


Fig. 3.
6jähriger Knabe.
Körperlänge 115 cm.
6 Kopflängen.

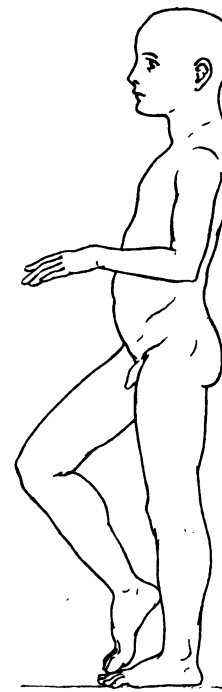


Fig. 4.
7jähriger Knabe.
Körperlänge 117,5 cm.
6 1/4 Kopflängen.

Digitized by Google

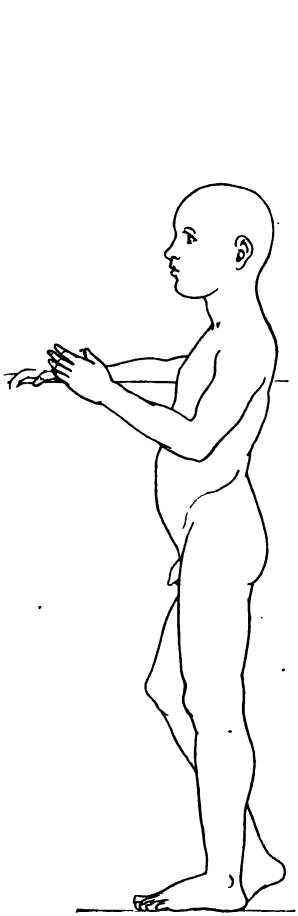


Fig. 5.
10jähriger Knabe.
Körperlänge 125,5 cm.
6 1/2 Kopflängen.

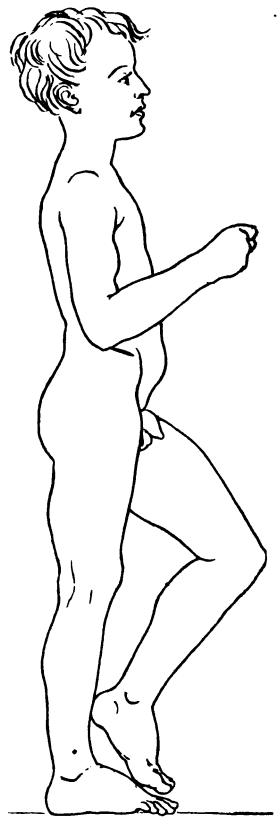


Fig. 6.
12jähriger Knabe.
Körperlänge 138,5 cm.
7 Kopflängen.

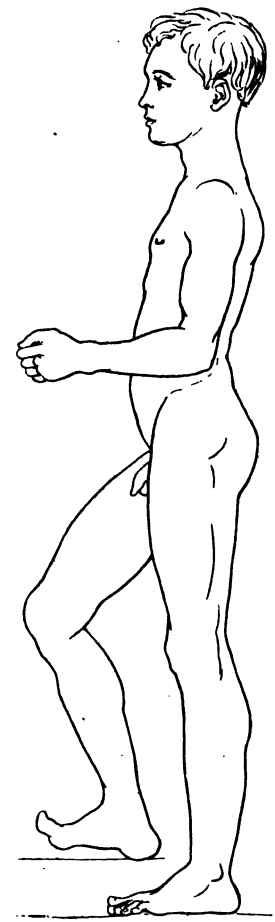


Fig. 7.
14jähriger Knabe.
Körperlänge 154,5 cm.
7 1/4 Kopflängen.

Digitized by Google

H. Vierordt), in welcher die Jahre der Schulzeit vorwiegend berücksichtigt sind, gibt über das Wachstum einer Anzahl von Organen Auskunft.

Prozentisches Gewicht der Organe im Vergleich zum Körpergewicht (nach H. Vierordt.) Tafel 18.
(Männlich.)

Alter	Körpergewicht	Hirn	Herz	Rechte Lunge	Linke Lunge	Leber	Nieren	Milz	Skelett	Muskeln
Neugeborener	kg 3,1	% 12,29	% 0,76	% 0,94	% 0,77	% 4,57	% 0,75	% 0,34	% 9,8	% 25,0
7	19,7	6,84	0,47	0,96	0,87	3,49	0,65	0,32	—	—
10	25,2	5,59	0,51	0,94	0,99	3,32	0,64	0,35	—	—
13	33,1	4,49	0,50	0,75	0,63	3,13	0,64	0,26	—	—
16	45,9	3,16	0,51	0,93	0,72	2,95	0,55	0,34	18,0	34,2

Wachstum des Körpers und der Organe im Vergleich zum Neugeborenen (nach H. Vierordt).
(Männlich.)

Alter	Körpergewicht	Gehirn	Herz	Rechte Lunge	Linke Lunge	Leber	Nieren	Milz	Skelett	Muskeln
Neugeborener	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	6,35	3,54	3,95	6,29	7,20	4,86	5,51	5,91	—	—
10	8,13	3,70	5,41	7,82	10,44	5,90	6,90	8,28	—	—
13	10,68	3,90	6,95	8,27	8,74	7,31	9,14	8,12	—	—
16	14,81	3,77	9,76	13,89	13,72	9,45	10,63	14,50	27,6	20,2

B. Die Entwicklung der einzelnen Organe und Organsysteme im Schulalter.

I. Das Skelett.

a) Allgemeines über die Entwicklung der Knochen.

Das Wachstum der Knochen, welche wesentlich Höhe und Umriß des Körpers bestimmen, ist in der Hauptsache für das Gesamtwachstum des Körpers maßgebend. Die Entwicklung des bleibenden festen Knochengewebes vollzieht sich durch die Ablagerung von Kalksalzen in vorgebildetem knorpeligem oder häutigem Gewebe. Diese Entwicklung geht von bestimmten Stellen, sog. Knochenkernen, aus. Bei

Digitized by Google

kurzen Knochen liegen diese in der Mitte. Bei den langen Röhrenknochen der Gliedmaßen geht die Anlagerung von neuem Knochengewebe von den Enden aus, die als „Epiphysen" dem Mittelstück, der „Diaphyse", oben und unten aufsitzen. Beim wachsenden Kinde sind die Epiphysen durch eine Knorpelfuge („Wachstumslinie") von dem Mittelstück geschieden. Diese Scheidung der Endstücke vom Mittelstück ist auf Röntgenbildern z. B. der Hand von Schülern noch deutlich an den Finger- und Mittelhandknochen, wie auch an dem unteren Ende der Elle und Speiche zu erkennen. Sie verschwindet erst nach Abschluß des Längenwachstums. Die Knochenkerne der acht kleinen Handwurzelknochen sind beim Neugeborenen noch nicht sichtbar; einzelne davon gewahrt man auf dem Röntgenbild der Hand des dreijährigen Kindes. Erst beim 7jährigen sind sie sämtlich zu erkennen. Beim Schädel bilden sich die schalenförmigen Knochenstücke, welche sich zum Schädeldach zusammenfügen, von bestimmten Stellen der häutigen Umhüllung des Hirns beim Embryo. Diese Stellen bleiben oft noch dauernd als höckerige Erhabenheiten des Hirnschädels erkennbar. Es sind dies die beiden Stirnhöcker, die beiden Seitenbeinhöcker und der Hinterhaupthöcker. Beim Neugeborenen sind die fünf Schalenstücke des Schädeldachs noch nicht vollkommen vereint, sondern lassen zwischen sich häutige Zwischenräume, die sich an der oberen Stirngrenze zu der viereckig gestalteten großen ‚Fontanelle', am Übergang vom Scheitel zum Hinterhaupt zu der dreieckigen kleinen Fontanelle erweitern. Erst mit Abschluß des ersten Lebensjahres schließen sich beim normalen Kinde diese Lücken.

Der Umstand, daß das Skelett (abgesehen vom Hirnschädel) sich aus einer knorpeligen Grundlage entwickelt, bringt es mit sich, daß beim wachsenden Kinde die Knochen noch einen größeren Grad von Biegsamkeit zeigen und weniger fest und widerstandsfähig sind als beim Erwachsenen.

Vor allem aber bleiben die Knochen weicher und biegsam bei der Störung des Knochenwachstums, die gewöhnlich im 1.—2. Lebensjahre eintritt, der Rachitis oder englischen Krankheit. Da diese Krankheit vielfach bis zu 30 Prozent aller Kinder befällt und gewöhnlich dauernde Spuren in der Gestaltung des Skeletts hinterläßt, so durfte sie hier nicht unerwähnt bleiben. Vor allem auch darum nicht,

Digitized by Google

weil bestimmte krankhafte Störungen der Entwicklung im Schulalter ihren Ursprung in der Rachitis des 1—2jährigen Kindes haben. Neben Verbildungen und Verkrümmungen der Gliedmaßen sind hier vor allem zu nennen die Verbiegungen der Wirbelsäule, sowie Verbildungen am Brustkorb, die selbst zu ernster Lungenerkrankung (Tuberkulose) in Beziehung stehen können. Wir werden bei den betreffenden Abschnitten dieser Schrift noch darauf zurückkommen. — Der Umstand, daß an den Enden der langen Knochen die Verknöcherung, d. h. das Wachstum der Knochen vor sich geht und daß hier auch der Sitz der krankhaften Störung ist, die wir als Rachitis bezeichnen, macht, daß man beim Schulkinde, auch wenn die Rachitis längst ausgeheilt ist, das frühere Bestehen dieser Entwicklungshemmung noch an dem Aufgetriebensein der Gliedmaßen an den Gelenken (z. B. am Hand-, Ellbogen- und Kniegelenk), an Verdickungen der knorpeligen Ansatzstellen der Rippen an das Brustbein, an der Einsenkung (Trichterbrust) oder dem Vorspringen des Brustbeins (Hühnerbrust) leicht erkennen kann. Ebenso hinterläßt die Rachitis oft ihre Spuren in der Form der Gestaltung des Schädels. — Es sei noch bemerkt, daß Rachitis vorwiegend bei unzweckmäßig ernährten Kindern („künstliche" Ernährung an Stelle der Brustnahrung im Säuglingsalter), in feuchten, engen, licht- und luftarmen Wohnungen entsteht. Sie ist daher bei den Kindern der ärmeren Volksklassen ungemein häufiger als bei den Kindern mehr wohlhabender Eltern. So fand ich 1911 unter den Schülern der Bonner Realschule nur 8,1 Prozent mit deutlichen Spuren früherer Rachitis, dagegen in einer Volksschule der Altstadt nahe an 29 Prozent. Allerdings betrug in der Hilfsschule die Zahl der früher rachitischen Kinder 50,2 Prozent im Jahre 1911. Diese hohe Ziffer erklärt sich einerseits aus dem Umstande, daß zwischen Rachitis und Schwachsinn ein gewisser Zusammenhang besteht; andererseits aber auch daraus, daß sich unter den Hilfsschülern ein besonders großer Bruchteil von Kindern befindet, die aus entarteten und stark verwahrlosten Familienverhältnissen entstammen.

b) Der knöcherne Schädel.

Wie wir oben sahen, wächst von der Geburt bis zum 6. Lebensjahre die Schädelhöhe nur stark um die Hälfte. Anders dagegen ver-

Digitized by Google

hält es sich mit der Masse des Schädels. So vergrößert sich der Inhalt der Schädelhöhle um das Doppelte im 1. Lebensjahre. Bis zum Alter von 2 ½ Jahren hat er bereits $^2/_3$ des Schädelinhalts des Erwachsenen erreicht. Von da ab wächst der Hirnteil des Schädels nur noch langsam derart, daß der Kopfumfang des zur Schule eintretenden 6—7jährigen Kindes bis zum Ende des 10. Lebensjahres eben noch um 2—3 cm anwächst. Bei den Beziehungen, die zwischen Kopfumfang und geistiger Leistungsfähigkeit bestehen, werden wir auf diese Verhältnisse unten noch einmal zurückkommen.

So geringfügig also die Veränderung der Größe des Hirnschädels im Schulalter auch ist — anders steht es mit der Entwicklung des Gesichtsteils des Schädels, d. h. desjenigen Teils des Kopfes, welcher von dem oberen Rand der Augenhöhlen bis zum unteren Kinnrand reicht. Beim Neugeborenen ist dieser Gesichtsteil des Schädels unverhältnismäßig klein im Gegensatz zum Hirnschädel. Es beruht das darauf, daß mit zunehmendem Alter und in der Schulzeit besonders mit dem Erwerb und der Ausbildung des dauernden Gebisses die Kiefer unverhältnismäßig wachsen und stärker werden. Diese Verhältnisse ziffernmäßig auszudrücken ist sehr schwierig darum, weil hier nicht nur die Höhen-, sondern auch die Breitenmaße des Gesichts in Betracht kommen, wie denn auch bei unseren Kindern die Gesichtsformen außerordentlich verschieden sind vom schmalen langgesichtigen Typus bis hin zu dem mehr niedrigen und breitgesichtigen. Ebenso zeigt die Form des Schädels starke Verschiedenheiten, ist bald mehr kurz und rundlich, bald mehr länglich usw. Aber wie dem auch sei: die Gestaltung des unteren Gesichtes macht von der Kindheit bis zum Alter des Vollerwachsenen außerordentliche Veränderungen durch, und dieser Unterschied in den Proportionen des Gesichts beruht hauptsächlich auf dem Wachstum und der Veränderung des Ober- und Unterkiefers infolge der Zahnentwicklung. Da während der Schulzeit das bleibende Gebiß nach Abstoßung der Milchzähne sich voll entwickelt, so sind auch zwischen dem Kopfskelett des 6jährigen und dem des 14—15jährigen unverkennbare Verschiedenheiten vorhanden.

Digitized by Google

c) Zahnentwicklung.

Der Durchbruch der Zähne bei den wachsenden Kindern ist ein physiologischer Vorgang, der sich nach festen Normen regelmäßig abspielt, sowie nicht Störungen krankhafter Art — solche kommen hier häufig in Frage — die regelmäßige Bildung und die gewohnte Zeit des Durchbruchs der Zähne in feststehender Reihenfolge verhindern.

Beim Kinde in der vorschulpflichtigen Zeit entwickelt sich das Milchgebiß (20 Zähne) in folgender Reihenfolge: die unteren mittleren Schneidezähne (6.—7. Lebensmonat) und gewöhnlich 4 Wochen darauf die oberen mittleren Schneidezähne erscheinen zuerst. Es folgen etwa im 8. Monat die oberen und kurz darauf die unteren seitlichen Schneidezähne. Bis zum 15. Monat brechen die vorderen Backzähne in Ober- und Unterkiefer durch. Vom 18.—24. Lebensmonat erscheinen die Eckzähne (im Volksmund auch als „Augenzähne" bezeichnet) und endlich vom 20.—30. Monat die hinteren Backzähne. Damit ist das Milchgebiß fertig.

Während der Schuljahre werden nun die Milchzähne von den in den Kiefern vorgebildeten dauernden Zähnen verdrängt, und zwar ziemlich in der gleichen Reihenfolge, wie die Milchzähne erschienen. Im 7. Lebensjahr erscheint als erster, bei noch fast vollständigem Milchgebiß, der erste Mahlzahn (oder großer Backenzahn). Vom 7.—9. Jahre werden die Schneidezähne des Milchgebisses von den dauernden Schneidezähnen verdrängt; vom 10.—12. Jahre die (kleinen) Backzähne; im 11. Jahre die Eckzähne. Neu kommt noch oft erst im 13.—14. Jahre der zweite Mahlzahn (oder große Backzahn), während bekanntlich der dritte Mahlzahn als „Weisheitszahn" nicht vor dem 18. Lebensjahre, ja selbst erst in den Jahren zwischen 30 und 40, oft mit ziemlichen Beschwerden sich einstellt. — Es ist also, abgesehen vom Eckzahn, gewöhnlich der zweite Mahl- oder kleine Milchbackzahn, der zuletzt dem entsprechenden dauernden Zahn Platz macht. Dies zu betonen ist aus einem besonderen Grunde wichtig. Bei allen Kulturvölkern sind die Zähne als solche häufig der Erkrankung ausgesetzt (Zahnkaries), zerfallen teilweise und müssen entweder entfernt werden, oder — wenn es angeht — wenigstens so erhalten werden, daß die krankhafte Stelle ausgekratzt und der entstandene

Digitized by Google

Verlust durch Ausfüllen mit einer festen und harten Substanz ersetzt wird. Diese Erkrankungen der Zahnmasse sind so häufig, daß bei unseren Schulkindern meist 90—95 von 100 kein vollständig gesundes Gebiß mehr besitzen. Es ist auch hier insbesondere die Rachitis in früher Kindheit, welche die Widerstandskraft der Zähne gegen krankhafte Einflüsse stark herabsetzt. Nun unterliegt das Milchgebiß, welches während der Schuljahre verschwindet, um dem dauernden Gebiß Platz zu machen, ebensowohl der Schädigung durch Zahnerkrankung wie die Dauerzähne. Nicht nur das. Die Erkrankung eines Milchzahnes setzt sich nicht selten auf den Dauerzahn fort, der an seine Stelle tritt. Daher denn der zweite Milchbackzahn, weil er bereits im Laufe des 3. Lebensjahres erschien und nun erst als letzter, nach 9—10 Jahren seines Bestehens, dem endgültigen zweiten kleinen Backzahn Platz macht, unsere besondere Aufmerksamkeit erheischt. Denn schon im 7. Lebensjahre trat neben ihn der endgültig bleibende erste Mahl- oder große Backzahn. War also dieser Milchbackzahn erkrankt, so bestand jahrelang die Möglichkeit, daß die Zahnfäule von ihm übergriff auf den benachbarten großen Backzahn. In der Tat ist dieser in außergewöhnlich vielen Fällen bereits beim Schulkinde schlecht und bedarf der zahnärztlichen Behandlung.

d) Entwicklung der Form der Wirbelsäule.

Eine besondere Wichtigkeit beansprucht die Entwicklung der Wirbelsäule des Kindes hinsichtlich der Entstehung ihrer endgültigen Form. Beim neugeborenen Kinde sind die physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule, die beim Erwachsenen dauernd sind, kaum erst angedeutet. Die Wirbelsäule ist vielmehr gerade; die fünf Kreuzbeinwirbel sind noch voneinander gesondert und verschmelzen erst während des ersten Lebensjahres zu einem einzigen Knochen. Mit Erstarken der Nackenmuskeln im 2.—3. Lebensmonat, so daß das Kind seinen Kopf aufzurichten vermag, tritt zuerst zeitweilig die lordotische Biegung der Halswirbelsäule (nach vorne) ein. Mit der Fähigkeit, sich aufrecht zu setzen, entsteht die kyphotische Krümmung der Brustwirbelsäule. Entscheidend wird aber erst für die Gewinnung der endgültigen Form der Wirbelsäule der Augenblick, wo das Kind zum ersten Male aufrecht zu stehen vermag. Denn nun tritt nach den Ge-

Digitized by Google

setzen der Statik erstens eine Neigung des Beckens und zweitens eine Abknickung der Lendenwirbelsäule gegen das Kreuzbein ein, so daß hier ein Winkel entsteht. Zwar ist bei den ersten Versuchen des Kindes zu stehen und zu gehen, der Oberkörper noch etwas nach vorn geneigt und sind Hüft- und Kniegelenk noch leicht gebeugt. Erst bei vollkommen

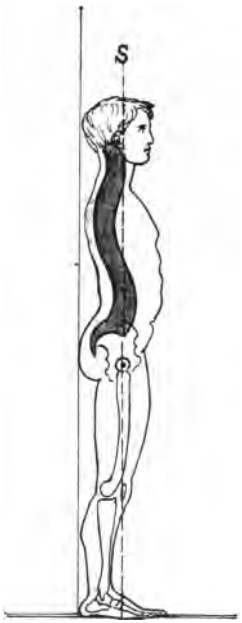


Fig. 8. Die normalen Biegungen der Wirbelsäule beim Erwachsenen. (Aus Schmidt „Unser Körper".)

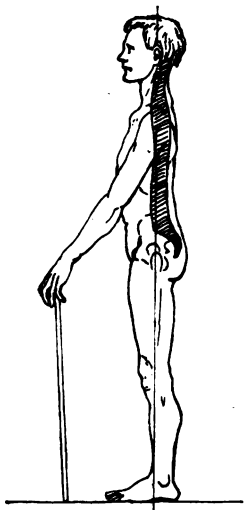


Fig. 9. Der flache Rücken. (Aus Schmidt „Unser Körper".)

gerader gestreckter Haltung wird die lordotische Vorbiegung der Lendenwirbelsäule stärker ausgesprochen. Allerdings ist zunächst nur die Lendenwirbelsäule als Ganzes scharf gegen das Kreuzbein im Gelenk zwischen letzterem und dem 5. Lendenwirbel winklig abgeknickt. Erst später bildet sich die lordotische Einbiegung nach vorn auch innerhalb der fünf Lendenwirbel selbst aus. Jedenfalls besitzt

Digitized by Google

das Kind, welches anfängt gerade zu gehen und zu stehen gelernt hat, die charakteristischen doppelt S-förmigen Biegungen des beweglichen Stabes der Wirbelsäule. Bei Kindern, welche infolge von Krankheit während der ersten Lebensjahre platt liegen mußten und nur erst spät zum Laufen kamen, bleiben auch die physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule schwach entwickelt. Es bildet sich bei solchen der Typus des flachen Rückens aus, der mit schlechter Entwicklung des Brustkorbs, kümmerlicher Muskulatur und sonstigen Anzeichen von Allgemeinschwäche verbunden zu sein pflegt. Kinder mit flachem Rücken ziehen sich besonders leicht seitliche Verkrümmung (Skoliose) der Wirbelsäule zu.

Beim Beginn der Schulzeit ist das Vorhandensein der typischen Biegungen der Wirbelsäule nur erst ein unsicherer Besitz. Diese Biegungen sind zwar bei aufrechter gestreckter Haltung vorhanden, sie verstreichen aber, und die Wirbelsäule wird zu einem geraden Stab beim Liegen auf horizontaler Unterlage. Erst in der Zeit vom 6. zum 8. Lebensjahre werden die Krümmungen im Halsteil nach vorn, im Brustteil nach hinten dauernde und passen sich die Höhen der Wirbelkörper sowie der Zwischenwirbelscheiben dem derart an, daß auch beim Liegen diese Bögen nicht wieder verstreichen. Erst im 8. bis 11. Jahre prägt sich die Krümmung der Lendenwirbelsäule stärker aus und wölbt sich demgemäß auch das Gesäß stärker nach hinten vor. Insbesondere ist die lordotische, d. h. nach vorn konvexe Krümmung der Lendenwirbelsäule nun nicht mehr vorwiegend bedingt durch die winklige Umknickung der Lendenwirbelsäule am Vorgebirge, d. h. an der Stelle, wo der 5. Lendenwirbel dem Kreuzbein aufruht, sondern die fünf Lendenwirbel bilden in sich einen kurzen Bogen. Diese Lendenkrümmung, d. h. die Einsattlung des Rückens hinten kurz über dem Gesäß wird erst zu einer dauernden, indem sich die Höhen der Lendenwirbel und der Zwischenwirbelscheiben zwischen ihnen dieser Biegung anpassen, im 12.—13. Jahre. Mit anderen Worten: während der Schulzeit ist die Form der Wirbelsäule eine noch unfertige, im Werden begriffene. Daraus geht hervor, daß alle Einflüsse, welche durch gewohnheitsmäßige fehlerhafte Haltung und insbesondere bei krankhafter Nachgiebigkeit der Wirbelkörper die Entstehung von Verbiegungen der Wirbelsäule, sei es in der Richtung von vorn nach hinten, sei es in seitlicher Richtung (Skoliose in ihren verschiedenen Formen)

Digitized by Google

begünstigen, gerade in der Zeit vor dem 11.—12. Lebensjahre besonders leicht Verunstaltung der Wirbelsäule in bezug auf ihre normale Form verursachen. Alle die zahlreichen Haltungsfehler in der Schulzeit entstehen meist vor dem 12. Jahre, sie erfahren von da ab infolge des fortschreitenden Wachstums in den leichteren Fällen wenigstens eine nachweisliche Verminderung, d. h. sie verschwinden zu einem Teil wieder. Mit Rücksicht auf die ungemeine Häufigkeit von Verbiegungen der Wirbelsäule in der Schulzeit ist diese allmähliche Ausgestaltung der Form der Wirbelsäule mit fortschreitendem Wachstum von grundlegender Wichtigkeit.

e) Ungleichheiten im Wachstum der Knochen der Gliedmaßen.

Für das Wachstum der Gliedmaßen fällt vorab ins Gewicht der Einfluß, welchen der vorwiegende Gebrauch der rechten Gliedmaßen zu den verschiedenen Hantierungen auf die Entwicklung der rechten wie der linken Körperseite ausübt. Man will selbst bei Neugeborenen einen etwas geringeren Umfang des linken gegenüber dem des rechten Armes gemessen haben. Die Angaben sind indes unsicher. Daß beim Erwachsenen der rechte Arm nach Ed. Weber um 4—6 mm länger und seine Muskeln um etwa 6 Prozent schwerer sind als die des linken Arms, findet leicht seine Erklärung in der mehr vorwiegenden Beschäftigung der rechten Körperhälfte. Auch andere Asymmetrien im Körperbau — ganz abgesehen von der der Symmetrie meist überhaupt entbehrenden Anordnung der vegetativen Organe, d. h. der Organe der Verdauung, des Blutkreislaufs und der Atmung — sind ungemein häufig. Von diesen haben für uns ein besonderes Interesse die Verschiedenheit in der Länge der Gliedmaßen und hier besonders der Beine. So fand Hasse bei der Untersuchung von 5141 Soldaten, daß bei 68 Prozent dieser eine seitliche Abweichung im Verlauf der Wirbelsäule bestand, während nur bei 32 Prozent der Untersuchten die Rückgratlinie absolut gerade war. Bei der Hälfte aller Untersuchten, nämlich bei 52 Prozent, war eine, wenn auch meist kaum merkliche Verbiegung des Rückgrats nach rechts vorhanden, nur bei 16 Prozent eine solche nach links. Es stellte sich heraus, daß bei allen jenen 52 Prozent mit Rechtsskoliose das rechte Bein etwas

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

länger war als das linke — und umgekehrt. Diese Ungleichheit des Skeletts bei 19—21jährigen Soldaten läßt sich dadurch erklären, daß die Berufsarbeit gewöhnlich die Arbeit der rechten Hand und das Stehen auf dem rechten Bein in höherem Grade beansprucht und daher auch Knochen und Muskeln der rechten Körperseite mehr belastet und kräftigt. Alles das kommt nun allerdings in Betracht bei solchen, welche bereits eine Anzahl von Jahren in einem Berufe tätig waren, nicht aber bei Schulkindern. Gleichwohl kommen auch hier Ungleichheiten des Wachstums der Gliedmaßen vor, oft genug, ohne daß dafür eine bestimmte Ursache ausfindig gemacht werden kann. Wir finden solche Ungleichheiten heraus bei der sog. statischen Skoliose. Ist nämlich das eine Bein etwas länger als das andere, so ist die Folge, daß das den Schenkelköpfen aufruhende Becken schief steht: die dem kürzeren Bein entsprechende Beckenseite ist gegenüber der dem längeren Bein aufruhenden Beckenseite gesenkt. Durch diese Schiefstellung des Beckens wird auch Schiefstellung des Kreuzbeins und weiterhin eine seitliche Verbiegung der Lendenwirbelsäule bewirkt. Dieser Krümmung im Lendenteile entspricht häufig eine Gegenkrümmung nach der entgegengesetzten Seite im Brustteil der Wirbelsäule. Bei Skoliose mit starker Verbiegung zunächst in der Lendenwirbelsäule ist stets der Verdacht auf Vorhandensein einer statischen Skoliose gerechtfertigt. Bei einer solchen hat weder Gymnastik noch das Tragen eines orthopädischen Geradehalters einen Zweck. Vielmehr ist es hier geboten, durch Tragen eines Schuhs mit entsprechend höherem Absatz und höhere Sohle den Unterschied in den Beinlängen möglichst auszugleichen. Das Erkennen eines solchen ungleichen Wachstums der Beinlänge ist daher bei der Untersuchung von Schulkindern von großer Wichtigkeit. Ich habe einen „Hüftmeßapparat“[1]) angegeben, welcher sehr schnell den verschiedenen Stand der Hüftkämme bei Schiefstellung des Beckens erkennen läßt.

II. Die Muskulatur.

Kein Gewebe des Körpers zeigt von den Jahren der Kindheit an bis zu denen des Erwachsenen ein so starkes Wachstum, wie die

[1]) Angefertigt von den Werkstätten für Schuleinrichtungen von J. P. Müller-Charlottenburg.

Digitized by Google

Muskulatur. Während das gesamte Körpergewicht von der Geburt bis zum 20. Lebensjahre um etwa das 19—20fache zunimmt, wächst — wenigstens beim kräftigen Manne — das Gewicht der Muskulatur um das 40fache. Um die Entwicklung der Muskulatur beim Schulkinde während der Schulzeit beurteilen zu können, hat man die Umfänge des Ober- wie des Unterarms, des Ober- wie des Unterschenkels bei erschlafften wie stark zusammengezogenen Muskeln in den verschiedenen Jahrgängen und bei den verschiedenen Geschlechtern gemessen und die gefundenen Werte in Beziehung zur Länge der Gliedmaßen gebracht, denn das Wachstum der Gliedmaßen zeigt individuell sowohl als auch bei den beiden Geschlechtern nicht unerhebliche Unterschiede. Endlich ist unschwer meßbar die Druckkraft des rechten wie des linken Arms mittels des Dynamometers.

Die zahlreichen Messungen lassen erkennen, daß — namentlich bei den Mädchen — zwei Entwicklungszeiten sich abheben, in denen die Muskulatur stärker wächst, das ist erstens die Zeit um das 10. und zweitens die Zeit um das 13. Lebensjahr. Beim 10jährigen sieht man denn auch in der äußeren Körperform bestimmte Muskeln: so der Deltamuskel an der Schulter; der große Brustmuskel; der zweiköpfige Armbeuger usw. sich bestimmter abgrenzen. Beim 13jährigen sind es in Verbindung mit der nun dauernden Einhöhlung der Lendenwirbelsäule vor allem die großen Gesäßmuskeln, welche ihr bebezeichnendes Relief bei Zusammenziehung wie bei Erschlaffung erhalten. Das Gleiche gilt für die rechts und links neben der Lendenwirbelsäule gelegenen Köpfe der langen Rückenmuskeln, der Aufrichter des Rumpfes.

Was nun die Unterschiede der Muskelentwicklung bei Knaben und Mädchen betrifft, so seien wenigstens einige Ziffern aus der eingehenden Arbeit von Dr. Lucy Ernst Hoesch hier mitgeteilt:

Tafel 19.

A. Oberarmumfang bei erschlafften Muskeln:

Alter	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15
Knaben	17,3	17,3	17,5	18,5	19,4	20,2	20,2
Mädchen	17,7	17,4	18,7	19,4	19,2	20,9	21,1

Digitized by Google

B. Oberarmumfang bei zusammengezogenen Muskeln:							
Knaben	18,7	18,7	18,9	20,4	21,2	22,2	22,3
Mädchen	18,6	18,5	20,2	20,4	20,7	22,2	22,4

C. Differenz zwischen schlaffen und zusammengezogenen Oberarmmuskeln:							
Knaben	1	1,4	1,4	1,9	1,8	2,0	2,1
Mädchen	0,9	1,1	1,5	1,0	1,5	1,3	1,4

Ähnliche Unterschiede bestehen bei den Ziffern bezüglich der Umfänge des Unterarms, des Ober- wie des Unterschenkels.

Im ganzen gelten folgende Sätze:

1. Die absoluten Maße der Dicke des Oberarms bei schlaffen Muskeln sind in allen Jahrgängen bei den Mädchen im Durchschnitt größer als bei den Knaben, da die Mädchen dann bereits eine größere Rundung (Fettansatz der Arme) besitzen.

2. Die Differenz zwischen Umfang des Armes bei erschlafften und bei zusammengezogenen Muskeln ist bei den Knaben größer, d. h. die Knaben besitzen größere Muskelkraft.

3. Der Unterarm ist bei den Knaben auch selbst bei erschlafften Muskeln meist von größerem Umfang, d. h. wesentlich kräftiger als bei den Mädchen.

4. Durch das stärkere Längenwachstum der Arme der Knaben um das 10. Lebensjahr erscheint deren Arm bedeutend magerer als bei den Mädchen und bleibt hier selbst im zusammengezogenen Zustand etwas hinter dem Mädchenarm zurück.

5. Die durchschnittliche Druckkraft ist bei den Knaben rechts wie links in allen Jahrgängen größer als bei den Mädchen, selbst im 13.—14. Jahre, wo die Mädchen 4,7 cm länger und 2,8 kg schwerer sind als die Knaben. Es sei bemerkt, daß in demselben Jahre die längeren und schwereren Mädchen den Knaben auch in Größe des Brustumfangs (um 3 cm), sowie der Lungenkapazität (um 389 ccm) nachstehen.

6. Die Oberschenkel der Mädchen sind in allen Jahrgängen bedeutend dicker als bei den Knaben. Letztere haben denn auch früh schon verhältnismäßig längere Beine.

Digitized by Google

Ohne auf noch weitere meist unwesentliche Unterschiede bei der Entwicklung beider Geschlechter einzugehen, läßt sich das wenigstens allgemein sagen, daß die stärkere Entwicklung der Mädchen nach Körperlänge und -gewicht vom 10.—14. Lebensjahre doch erkauft ist mit einer geringeren Entwicklung hinsichtlich der Muskelkraft wie der allgemeinen Widerstandsfähigkeit. Diesem Verhältnis muß denn auch in der körperlichen Erziehung der beiden Geschlechter Rechnung getragen werden.

III. Die Atemorgane.

a) Absolutes Gewicht der Lungen.

Das absolute Gewicht der Lungen schwankt nach den vorliegenden Angaben zwischen 1,5 und 1,7 Prozent des gesamten Körpergewichts. Mit dem fortschreitenden Wachstum findet eine Änderung dieses Verhältnisses nicht statt.

b) Volum der Lungen.

Anders verhält es sich mit dem Volum der Lungen.

Hier ist zunächst in den ersten Lebensjahren — insbesondere nach der erlangten Fähigkeit zu stehen und zu gehen (siehe unten) — eine verhältnismäßig starke Zunahme des Lungenvolums, verglichen mit der Körperlänge zu verzeichnen.

Beneke gibt hier folgende Ziffern:

Tafel 20.

Alter	Körperlänge cm	Absolutes Volum der Lunge ccm	Lungenvolum auf 100 cm Körperlänge ccm
Neugeborener	49	43,5	88,8
7. Jahr	112	600—700	530—620
13.—14. Jahr	140—150	900—1000	640—710
Nach vollendeter Entwicklung	167—175	1400—1700	820—1050

Auch nach der Tabelle von Wesener beträgt auf 100 cm Körperlänge das Volum der Lungen:

Digitized by Google

beim Neugeborenen . . . 101,3 ccm (absolutes Vol. 52,5 ccm)
beim 7jährigen . . . . . 659,5 ccm („ „ 566,9 ccm)
beim 15jährigen . . . . 771,3 ccm („ „ 530,6 ccm)

Darnach findet in den Jahren vor dem Schuleintritt zunächst eine verhältnismäßig sehr starke Zunahme des Lungenvolums statt. Dagegen ist während der Schulzeit vom 7. bis 14. Jahre schon das verhältnismäßige Wachstum sehr gering. Erst mit Beginn der Reifeentwicklung steigt die Wachstumsgröße sehr schnell, so daß in den Jahren der Reifung von 15—17 das Volumen der Lungen etwa um 63 Prozent zunimmt. Beneke gibt über die jährliche Wachstumsgröße der Lungen (nach ccm) die nachfolgenden Ziffern:

Alter	Wirkliche Zunahme des Lungenvolums in ccm	Wachstumsgröße in in ccm auf je ein Jahr berechnet
7. Jahr	75	66—83
7.—14. Jahr	300	50—45
Während der Reifeentwicklung.	500—700	100—140

c) Form des Brustkorbs.

Nun drückt sich die Leistungsfähigkeit der Lungen und die Größe der Atmung keineswegs vorwiegend in den Ziffern des Gewichtes und des Volums der Lunge aus. Vielmehr ist der Umfang der Atmung wesentlich bedingt durch die Form des Brustkorbes und die Größe der den Brustkorb bewegenden Kräfte.

Was zunächst die Form des Brustkorbs betrifft, so steht beim Neugeborenen das Brustbein in seiner Lage zur Wirbelsäule höher als beim Erwachsenen, die Rippen haben noch mehr eine der Horizontalen sich nähernde Stellung, der Winkel, in dem die Rippenbögen zueinander stehen, ist ein sehr stumpfer, der Brustkasten ist stark gewölbt, das Brustbein tritt fast kielförmig vor; die Fläche, welche bei einem Querschnitt durch die Brustgegend von den Rippen umschlossen wird, ist fast kreisförmig. Infolge der aufrechten Haltung senken sich mit fortschreitendem Wachstum die Lungen und damit auch die Rippen mit dem Brustbein immer mehr nach abwärts, der Brustkorb wird flacher, der Winkel, den die Rippenbögen miteinander bilden, nähert

Digitized by Google

sich mehr dem Rechten, der Durchmesser der Brust in der Richtung von vorn nach hinten wird verhältnismäßig kleiner, der in die Breitenachse des Körpers fallende Durchmesser größer, die Fläche, welche beim Durchschnitt durch die Brustgegend von den Rippen umschlossen wird, bildet eine Ellipse; die Rippenringe bauchen sich nach rückwärts rechts und links von der Wirbelsäule mehr aus, die Wirbelsäule springt mehr nach dem Brustraum vor, so daß der elliptische Durchschnitt durch die Brustgegend eine herzförmige Gestalt annimmt.

Fig. 10. Links gut gewölbter, rechts flacher Brustkorb. (Aus Bluntschli: Die Bedeutung der Leibesübungen. München 1909.)

Bis zur Reifeentwicklung nimmt die Form der Lungen fortschreitend an Höhe zu; die Lungenspitzen überragen beträchtlich die erste Rippe. Da bei aufrechter Haltung der bisher stärker gewölbte und nun mehr herabhängende und länger werdende Brustkorb von Muskeln getragen wird und insbesondere die erste Rippe an Muskeln hängt, die von der Halswirbelsäule ausgehen, so flacht sich bei muskelschwachen Kindern der Brustkorb stark ab, die Hebung des Brustkorbes wird erschwert, die Zwischenräume zwischen den Rippen werden vergrößert; wir nennen diese Form der flachen schmalen Brust den „lahmen Brustkorb". Es ist das diejenige Form, welche die Einnistung von Lungenerkrankung, insbesondere von Tuberkulose, begünstigt.

Die beschriebene Änderung in der Form des Brustkorbs vollzieht sich in der Hauptsache während der Schuljahre bis hin zur Reifezeit. Es ist aus dem Gesagten ersichtlich, welche Wichtigkeit gerade in den Schuljahren die Ausbildung und Kräftigung insbesondere der Muskeln um Hals und Schultern besitzt, an welchen der Brustkorb gewissermaßen aufgehängt ist.

Digitized by Google

Auf eins sei hier noch aufmerksam gemacht. Es war oben von der ungemeinen Häufigkeit der Rachitis in den ersten Kinderjahren die Rede. Bei jedem dritten oder vierten Schulkind finden sich mehr oder weniger ausgeprägte Veränderungen des Skeletts, welche Folge früherer Rachitis sind. Dazu gehört auch unvollständige oder ungleichmäßige Entwicklung des ersten Rippenpaars. Die Folge davon ist eine Beeinträchtigung der über die erste Rippe hinausragenden Lungenspitzen in ihrem vollen Wachstum. Da sich gerade in den Lungenspitzen die Tuberkulose einnistet, so ist diese Wachstumshemmung infolge Verkleinerung der oberen Brustöffnung, in welche die Lungenspitzen hineinragen, eine nicht gar seltene Ursache zu späterer Lungentuberkulose. Es ist dies besonders von Hart und Harraß nach orthodiagraphischen Aufnahmen am Lebenden nachgewiesen worden.

Fig. 11. Orthodiagraphische Aufnahme der oberen Brustöffnung. a Erster Brustwirbel. b Brustbeine. c und d rechte und linke erste Rippe. Nach Tafel VI aus Hart u. Harras: Der Thorax phtisicus.

d) Der Atemtypus.

Die Erweiterung des Brustraumes durch Muskelzug vollzieht sich bei der gewöhnlichen Atmung (Einatmung) entweder durch Senken des Zwerchfells oder durch Hebung der Rippen. Durch Senken des Zwerchfells (Zwerchfell- oder Bauchatmung) wird der Durchmesser der Lungen von oben nach unten vergrößert, und es sind die unteren Abschnitte der Lungen an der Lungenbasis, welche so gut wie ausschließlich an der Atmung beteiligt werden. Bei Hebung der Rippen wird der Durchmesser der Lungen von vorn nach hinten

Digitized by Google

(Brust- oder Spitzenatmung), sowie der seitliche Durchmesser (Flankenatmung) vergrößert. Die Brust- sowohl wie die Flankenatmung ist wichtig, um die oberen und die seitlichen Lungenabschnitte durch Anteilnahme an der Atmung zur vollen Entwicklung und Widerstandskraft zu bringen. Beim Säugling, der noch nicht aufrecht zu stehen vermag, ist der Typus der Atmung, wie beim Vierfüßler, fast ausschließlich der der Zwerchfellatmung. Ebenso ist die Atmung während des Schlafes ganz vorwiegend nur eine Bauchatmung. Bei der späteren Entwicklung mischen sich Zwerchfell- und Brustatmung — zumal da die Sprechatmung ganz kurze willkürliche Tiefatmung verlangt, wobei das Mehrfache an Luft gegenüber der gewöhnlichen Ruheatmung eingeatmet wird. Beim Schulkinde begünstigt das Stillsitzen in der Schulbank das ausschließliche Bauch- oder Zwerchfellatmen. Die Notwendigkeit eines allseitigen Wachstums der Lungen wie der ausreichenden Kräftigung der den oberen Brustkorb tragenden und bewegenden Muskeln bedingt aber gerade in der Schulzeit, in den der Reifeentwicklung vorangehenden Jahren, eine ausgiebige Anwendung auch der Brust- sowie der Flankenatmung. Die körperliche Erziehung der Schuljugend muß dem Rechnung tragen durch geeignete Übungen, und zwar durch Haltungsübungen, durch Übungen im willkürlichen Tiefatmen und vor allem durch Schnelligkeitsübungen, welche unwillkürlich zu tiefstem Atmen nach allen Durchmessern der Lungen anregen.

Fig. 12. Rachitische Verschiebung der oberen Brustöffnung (Bezeichnungen wie in Fig. 11) wodurch der Raum für die Entwicklung der rechten Lungenspitze verengt und der Einnistung von Lungentuberkulose Vorschub geleistet wird. Nach Hart u. Harras, l. c. Tafel VIII.

Digitized by Google

Die oft vertretene Anschauung, daß hinsichtlich des vorwiegenden Atemtypus ein physiologisch begründeter Unterschied bestehe zwischen den beiden Geschlechtern derart, daß beim weiblichen Geschlecht mehr das Brust-, beim männlichen das Bauchatmen überwiege, ist nicht gerechtfertigt. Vielmehr ist das Brustatmen der Mädchen und Frauen dadurch hervorgerufen, daß die den unteren Teil des Brustkorbs einschnürende weibliche Kleidung (Rockbund oder Schnürbrust) das Zwerchfell erschlaffen macht und künstlich lahmlegt.

e) Der Brustumfang.

Um die verhältnismäßige Entwicklung des Brustkorbs zu beurteilen, bedienen wir uns der Feststellung einfach des Brustumfangs. Dies wichtige Maß wird genommen bei herabhängenden Armen in der Höhe der Brustwarzen während der Atempause kurz nach dem Ausatmen. Diese einfache Messung ist nicht zu verwechseln mit der des Brustumfangs bei tiefster Ein- und tiefster Ausatmung. Letzteres Maß — auf welches wir noch kurz zurückkommen — dient, wie auch die Feststellung der Fassungskraft der Lungen dazu, die Größe der Atemfähigkeit festzustellen.

Der einfache Brustumfang, über dessen Größe zahlreiche Meßangaben vorliegen, wird gewöhnlich in Beziehung gebracht zur Körperlänge.

Es genügt im ganzen und großen darüber folgendes zu sagen: Beim Neugeborenen übertrifft der Brustumfang die halbe Körpergröße um etwa 7—10 cm. Mit fortschreitendem Wachstum — und hier kommt neben der Verlängerung des Brustkorbes oder der Lungen vor allem das verhältnißmäßig schnellere Wachstum der Beine, wie es mit Anfang der Schulzeit bereits begonnen hat, in Betracht — verschwindet das Überwiegen des Brustumfangs über die halbe Körperlänge bis zum 8.—10. Lebensjahre. Der Brustumfang beträgt während der Schulzeit in der Regel 0,5—2 cm weniger als die halbe Körperlänge. Erst nach Beginn der Reifeentwicklung mit ihrem verhältnismäßig sehr starkem Wachstum der Lungen nähert sich das Maß des Brustumfangs der halben Körperlänge, wird ihm gleich, geht auch schon etwas darüber und übertrifft sie endlich beim 20jährigen um etwa 2 cm. Allerdings macht es dabei einen nicht unbedeutenden

Digitized by Google

Unterschied, ob es sich um schlanke hochschenklige Figuren handelt oder um kräftige aber kurzgedrungene. Nur da wird man bei der Schuljugend auf die Größe des Brustumfangs besonderes Gewicht legen müssen, wo entweder der Unterschied zwischen dem Brustmaß und der halben Körperlänge ein sehr erheblicher ist, oder wo — bei fortlaufender jährlicher Untersuchung — sich zeigt, daß der Brustumfang nicht in ähnlichem Verhältnis wie die Körperlänge wächst. Hier liegt also die Notwendigkeit vor, der Ursache dieser Entwicklungshemmnng des Brustkorbs nachzugehen.

Tafel 21.
Wachstum des einfachen Brustumfangs im Verhältnis zur Körperlänge (nach Landsberger-Posen). Volksschüler.

Alter	Körperlänge cm	Brustumfang cm	Jahreswachstum des Brustumfangs cm	Unterschied zwischen Brustumfang und halber Körperlänge cm
8—9	117,30	58,0	2,2	—0,65
9—10	122,10	60,2	1,7	—0,85
10—11	125,40	61,9	1,8	—0,80
11—12	130	63,7	1,3	—1,30
12—13	135,20	65,0	4,0	—2,60
13—14	139,30	69,0		—0,65

Tafel 22.
Wachstum des einfachen Brustumfangs im Verhältnis zur Körperlänge (L. Ernst Hoesch-Zürich). Volksschüler.

Alter	Körperlänge cm	Brustumfang cm	Jahreswachstum des Brustumfangs cm	Unterschied zwischen Brustumfang und halber Körperlänge cm
8—9	126,10	62,4	0,8	—0,65
9—10	126,70	63,2	0,9	+0,15
10—11	131,20	64,1	2,6	—1,50
11—12	134,50	66,7	2,2	—0,55
12—13	136,80	68,9	3,7	—0,50
13—14	143,70	72,6	0,6	+0,75
14—15	145,30	73,2		+0,55

Digitized by Google

Im folgenden seien einige Ziffern über diese Verhältnisse gegeben, wobei es sich in dem ersten Falle (Posen) um schwächlichere Volksschüler, in dem anderen (Zürich) um mehr kräftig gewachsene Volksschüler handelt. (Tafel 21 und 22).

f) Atembreite und Fassungskraft der Lungen.

Der Unterschied im Brustumfang bei tiefster Ein- und Ausatmung ist an sich ein wichtiges Maß, um die Atembreite, d. h. die Fähigkeit zu umfassender Ein- und Ausatmung festzustellen — allerdings nur insoweit, als dabei die Ausdehnung des knöchernen Brustkorbes in Frage kommt. Die Arbeit des Zwerchfells kommt bei der Differenz, die zwischen dem Brustumfang bei tiefster Ein- und Ausatmung besteht, nicht zum Ausdruck. Dagegen drückt sich in der so gewonnenen Ziffer die Kraft des Zuges derjenigen Muskeln aus, welche bei der Einatmung die Rippen heben, so daß sowohl der Tiefen- als der Breitendurchmesser des Brustraums vergrößert wird. Bei der Schuljugend tritt diese Fähigkeit um so reiner in die Erscheinung, als die Knorpel, mittels deren die oberen 10 Rippen an das Brustbein sich ansetzen (bei der 8., 9. und 10. Rippe durch Vermittlung des Knorpels der 7. Rippe) noch die volle Beweglichkeit besitzen, während sie beim Erwachsenen anfangen, mehr und mehr starrer zu werden, so daß die Bewegungsmöglichkeit der Rippen geringer wird. Die möglichst lange Erhaltung dieser Bewegungsfähigkeit macht die Pflege der Atmungsübungen während der Schulzeit und darüber hinaus in den Jahren der Reifung, d. h. in den Jahren des stärksten Längenwachstums der Lungen besonders bedeutsam.

Die Fassungskraft der Lungen, d. h. die Bestimmung derjenigen Luftmenge, welche bei tiefster Ein- und Ausatmung durch die Lungen ventiliert wird, bringt außer der Tätigkeit der Muskeln, welche den Brustkorb tragen und heben, auch die Anteilnahme des Zwerchfells an der Ein- und Ausatmung zur Erscheinung. Allerdings hat die Arbeitsfähigkeit des Zwerchfells, als eines von Geburt an stetig im Wechsel von Zusammenziehung und Erschlaffung tätigen Muskels, der also ähnlich wie der Herzmuskel beständig trainiert ist, einen ziemlich konstanten Umfang, der mit der sonstigen Entwicklung des Körpers parallel geht. In der Hauptsache ist daher auch der Unterschied in

Digitized by Google

der Größe der Fassungskraft (oder Kapazität) der Lungen weniger bedingt etwa durch das Gewicht oder das Volumen der Lunge als durch die Leistung derjenigen Muskeln, die den Brustkorb durch Hebung der Rippen erweitern und sowohl den Durchmesser des Brustraumes in der Richtung von vorn nach hinten wie den seitlichen Brustdurchmesser vergrößern. Daher denn auch die gymnastische Kräftigung der um Brust und Schultern gelegenen Muskeln, d. h. der Zwischenrippenmuskeln sowohl wie der Hilfsmuskeln der Atmung eine oft recht erhebliche Steigerung der Fassungskraft der Lungen zur Folge hat. So stellte ich bei den Teilnehmern des staatlichen Turnkursus in Bonn durch eine Reihe von Jahren hindurch bei einer mittleren Lungenkapazität von 3388 ccm (die geringste beobachtete Kapazität betrug 2200 ccm, die größte 5500 ccm) eine durchschnittliche Zunahme der Lungenkapazität von 415 ccm, während der halbjährigen Dauer des Kursus fest. Es handelte sich dabei in der Hauptsache um Studierende und Kandidaten des höheren Schulamts im Alter von 20—25 Jahren. Für den Turnlehrerkursus in Stuttgart (meist Landlehrer) erhielt Dr. Hetzer folgende Ziffern: Durchschnitt der Lungenkapazität 3833—4290 ccm. Zunahme zwischen 100 und 1000 ccm. Es erhellt daraus, in wie hohem Grade die turnerische Ausbildung und Kräftigung der Muskeln am Halse, um Brust und Schultern die Fassungskraft der Lungen beeinflußt. Am meisten war dies der Fall bei den jungen Leuten, welche eine verhältnismäßig schwache Muskulatur und geringe Lungenkapazität bei der Aufnahme in den Kursus aufwiesen. In ähnlicher Weise wird auch bei unseren Schülern die Atembreite sowohl wie die Fassungskraft der Lungen durch geeignete turnerische Übungen beeinflußt. Hervorzuheben ist, daß das viel stärkere Wachstum der Mädchen nach Länge und Gewicht vom 11.—14. Lebensjahre ebensowenig die Kapazität der Lungen wie die Muskelkraft entsprechend steigert. Daher denn die gleichalterigen Knaben zwar kleiner und leichter sind als die Mädchen, sie aber an Muskelkraft und Atemumfang übertreffen.

Zum Belege eine Anzahl von Erhebungen. Zunächst über die Atembreite — Brustumfang in Höhe der Brustwarzen bei stärkerer Ein- und Ausatmung — nach Angaben von Rietz über seine Messungen bei Volksschülern wie bei Schülern der höheren Lehranstalten in Berlin.

Digitized by Google

Tafel 23.
Atembreite bei Berliner Schülern nach Rietz.

Volksschüler der Stadt Berlin				Schüler höherer Lehranst. in Berlin			
Alter	a) Brustumfang nach tiefer Ausatmung	b) Brustumfang nach tiefster Einatmung	Atembreite (Differenz von a u. b)	a) Brustumfang nach tiefer Ausatmung	b) Brustumfang nach tiefster Einatmung	Atembreite (Differenz von a u. b)	Alter
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
9—10	58,5	63,2	4,7	60,0	65,2	5,2	9—10
10—11	59,6	65,2	5,6	62,0	66,9	4,9	10—11
11—12	61,2	66,8	5,6	64,1	69,4	5,3	11—12
12—13	63,0	68,9	5,9	66,1	71,3	5,2	12—13
13—14	65,5	71,3	5,8	68,4	74,0	5,6	13—14
14—15	68,7	71,8	6,1	70,3	76,2	5,9	14—15
				73,9	80,1	6,2	15—19

Was nun die Angaben über die Fassungskraft oder Kapazität der Lungen betrifft, so weichen diese derart von einander ab, daß ihre Brauchbarkeit ganz fragwürdig erscheint. Wenn z. B. Hoesch bei 10—11jährigen kräftigen Volksschülerm aus Zürich die Lungenkapazität mit 1276 ccm angibt, Pagliani aber bei sonst kümmerlich entwickelten Asylkindern aus Turin für 10jährige 1660 ccm, für 11jährige 1770 ccm, und wenn für alle gemessenen Jahrgänge sich Unterschiede von einem halben Liter Atemluft und noch mehr herausstellen, so kann es sich nicht um einen zufälligen Irrtum handeln. Ähnlich niedrige Ziffern wie Hoesch-Zürich gibt Gilbert-New-Haven ähnlich hohe wie Pagliani Kotelmann-Hamburg. Ich selbst erfuhr stets bei meinen Messungen, daß der zu Untersuchende eine gewisse Übung in der Handhabung des Spirometers haben muß, bevor sich gleichbleibende und zuverlässige Höchstziffern einstellten. Früher benutzte ich den einfachen Apparat nach Hutchinson, wobei die Ausatmung durch eine Mund- wie Nasenöffnung umschließende Maske erfolgte. Neuerdings benutze ich den 1911 auf der Hygiene-Ausstellung in Dresden benutzten Apparat von Pintsch und lasse die Luft in den Apparat nur durch ein Mundstück einblasen mit zugehaltener Nase. Ich erhalte seitdem auch etwas höhere Ziffern, da immerhin beim Atmen in die vorgehaltene Gesichtsmaske Luft seitlich entweicht.

Digitized by Google

Damit erklärt sich aber noch nicht der Unterschied von mehr als einem halben Liter Ausatmungsluft. Es muß bei dieser Sachlage auch die Angabe von Wintrich (mitgeteilt bei Dierordt, Physiologie des Kindesalters) als zweifelhaft erscheinen, wonach die Vitalkapazität der Lungen auf je 1 cm Körperlänge berechnet, schneller steigt als das Längenwachstum. Jedenfalls kann ich die nachfolgenden Tabellen nur mit Vorbehalt wiedergeben, da wohl von den verschiedenen Untersuchern verschiedene Arten von Apparaten zur Messung benutzt sind. Das aber ergibt sich aus allen Messungen, daß die Vitalkapazität der Lungen bei den Mädchen auch in den Jahren geringer ist als die der Knaben, wo die Mädchen an Körperlänge wie an Gewicht die Knaben übertreffen.

Tafel 24.

Lungenkapazität von Schülern höherer Schulen in Hamburg nach Dr. L. Kotelmann.

Alter	Körperlänge cm	Einfacher Brustumfang cm	Lungenkapazität ccm	deren jährliches Wachstum ccm	auf 1 cm Körperlänge ccm Lungenkapazität	auf 1 cm Brustumfang ccm Lungenkapazität
9—10	128,5	60,7	1771	94	13,8	29,2
10—11	130,7	62,4	1865	156	14,3	29,9
11—12	135	63,8	2021	156	14,2	31,7
12—13	139,9	65,8	2177	93	15,6	33,08
13—14	143,0	—	2210	226	15,8	—
14—15	148,8	—	2496	—	—	—

Tafel 25.

Fassungskraft der Lungen bei Knaben und Mädchen der Volksschulen in Zürich nach Dr. Lucy Ernst Hoesch.

Knaben				Mädchen			
Alter	Körperlänge cm	Kapazität der Lungen ccm	auf je 1 cm Körperlänge ccm Fassungskraft	Körperlänge cm	Kapazität der Lungen ccm	auf je 1 cm Körperlänge ccm Kapazität	Alter
8—9	126,1	1216	9,6	123,7	1098	8,49	8—9
9—10	126,1	1234	9,8	125,0	1022	8,2	9—10
10—11	131,2	1233	9,4	133,6	1276	9,6	10—11
11—12	134,5	1421	10,6	137,1	1326	9,7	11—12
12—13	138,8	1736	12,5	140,0	1347	9,6	12—13
13—14	143,7	1950	13,6	148,4	1631	11,0	13—14
14—15	145,3	1925	13,3	150,3	1725	11,5	14—15

Digitized by Google

Auf die Änderungen, welche in der Entwicklung des Kindes bezüglich der verschiedenen Durchmesser des Brustraums bestehen, ist schon oben hingewiesen worden, so daß eine Mitteilung der nur dürftigen Messungen hierüber sich erübrigt.

IV. Herz und Kreislauforgane.

a) Herzgewicht.

Während das Gesamtkörpergewicht beim mittelschweren Erwachsenen von Geburt an um das 20fache zunimmt, nimmt das Gewicht des Herzens zu um etwa das 13fache. Wie diese Wachstumszunahme des Herzens sich aber in den einzelnen Altersstufen und insbesondere in der Schulzeit bis hinein in die Zeit der Reifung vollzieht und ob die Gewichtszunahme des Herzens ähnliche Schwankungen zeigt wie die Gewichtszunahme des Körpers vor und während der Reifung ist noch ganz ungewiß. Es liegt dies daran, daß die Gewichtsbestimmungen des Herzens bis jetzt noch eine so geringe Zahl von Individuen umfassen, daß man ein bestimmtes gesetzmäßiges Bild darnach nicht aufzustellen vermag. W. Müller, von dessen Angaben noch unten einige mitgeteilt sein sollen, hat auf Grund seiner Messungen den Satz aufgestellt, daß das Herzgewicht sich beim Neugeborenen zum Körpergewicht verhalte wie 1:120, also 0,83 Prozent des Körpergewichts betrage, während nach Vierordt das Herzgewicht des Neugeborenen nur 0,76 Prozent beträgt und in den Lebensjahren von 20—25 zwischen 0,46 und 50 Prozent.

Das verhältnismäßige Gewicht des Herzens wird dann während des ersten Lebensjahres ein geringeres, um nach Müller von da ab einfach im gleichen Verhältnis wie das Körpergewicht zu wachsen.

Vierordt gibt für die Jahre, welche hier vor allem in Betracht kommen, folgende Ziffern an (s. umstehend Tafel 26).

Was bei diesen — im übrigen nach ihrer Reihenfolge erheblich schwankenden — Ziffern auffällt, das ist die starke Zunahme des Herzgewichtes, welche sich in den Jahren kurz vor oder mit beginnender Entwicklung, nämlich im 13., 14. und 15. Lebensjahre, zeigt.

Digitized by Google

Tafel 26.

Alter	Geschlecht	Absolutes Gewicht des Herzens g	Prozente des Körpergewichtes	Gewicht zu dem des Neugebornen g
0 Monate . . .	männlich	23,6	0,76	1,00
	weiblich	24,0	0,80	1,00
6 Jahre . . .	m.	87,1	0,48	3,60
	w.	91,4	0,56	3,72
7 Jahre . . .	m.	93,3	0,47	3,95
	w.	81,4	0,48	3,39
8 Jahre . . .	m.	95,0	0,44	4,02
	w.	106,0	0,58	4,42
9 Jahre . . .	m.	108,3	0,46	4,59
	w.	123,3	0,62	5,14
10 Jahre . . .	m.	130,9	0,51	5,41
	w.	125,0	0,54	5,00
11 Jahre . . .	m.	142,9	0,52	5,97
	w.	114,4	0,47	4,77
12 Jahre . . .	m.	—	—	—
	w.	110,0	0,40	4,77
13 Jahre . . .	m.	172,2	0,50	6,95
	w.	142,5	0,46	5,94
14 Jahre . . .	m.	216,1	0,48	9,16
	w.	173,8	0,50	7,24
15 Jahre . . .	m.	200,6	0,48	8,45
	w.	248,3	0,50	10,42

Erheblich niedriger stellt sich das Herzgewicht bei den Wägungen von W. Müller. Er gibt an:

Tafel 27.

Alter	Absolutes Herzgewicht in g	
	Knaben	Mädchen
Neugeborener	16,47	12,84
6—10 Jahre	88,9	75,8
11—15 „	119,0	124,0
16—20 „	209,8	192,0

Vergleichen wir diese Ziffern mit der durchschnittlichen Körperlänge und dem Körpergewicht (nach den Ziffern von Axel Key ermittelt) und berechnen die Wachstumsgröße nach Prozenten, sowie

Digitized by Google

den prozentischen Anteil des Herzgewichtes am gesamten Körpergewicht, so erhalten wir folgende Übersicht:

Tafel 28.

Alter	Herzgewicht		Wachstumsgröße in Prozent,		Körpergewicht		Wachstumsgröße in Prozent.		Körperlänge		Wachstumsgröße in Prozent.		Prozentischer Anteil des Herzgewichtes am ges. Körpergewicht	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.
	g	g			kg	kg			cm	cm				
6—10	88,9	75,8	—	—	25,7	24,6	—	—	116,2	114,5	—	—	0,34	0,38
11—15	119,0	124,0	54,2	35,8	38,68	40,22	50,5	59,43	142,4	139,7	22,5	22,02	0,32	0,31
16—20	209,8	192,0	76,3	55,7	59,95	55,52	54,9	38,00	163,8	155,9	15,02	14,4	0,35	0,34

Wenn wir diese Zahlen von W. Müller mustern, die nicht nur den Mangel haben, daß sie für die Jahre vor und nach der Entwicklung lediglich Mittelzahlen darstellen, sowie die Altersstufen von je 5 Jahren umfassen, sondern die auch so erheblich von den Vierordtschen Ziffern abweichen, so ergibt sich daraus doch zweifellos, daß eine gesetzmäßige Beziehung des Wachstums des Herzens zu der Gewichtszunahme des Körpers ebensowenig besteht wie zum Längenwachstum. Allenfalls darf auf die Herzentwicklung auch nach dem Gewicht während der Reifungszeit hingewiesen werden. Nach Vierordt, von dem wir eine Tabelle über die Gewichtszunahme des Herzens in den Schuljahren oben mitteilten, beträgt das absolute Herzgewicht bei Knaben im 7. Lebensjahre 93,3 g, im 8.—13. Jahre 95—172 g, dagegen im 16.—19. Lebensjahre 229,4—289,4 g; bei Mädchen im 7. Jahre 81,4 g, vom 8—13. Jahre 106—142,5 g, im 15. und 16. Jahre 248,3 bis 264,3 g. Hier ist also schon immerhin eine Beziehung des Wachstums des Herzens zur Pubertätsentwicklung erkennbar.

b) Volumen des Herzens und Weite der großen Schlagadern am Herzen.

Die unbefriedigenden Ergebnisse bezüglich der Bestimmung des Herzgewichts in den verschiedenen Altersstufen ließen es notwendig erscheinen, nach anderen für die Herzentwicklung bestimmenden Ge-

Digitized by Google

sichtspunkten zu suchen. Dies tat Beneke, indem er nicht vom absoluten Gewicht, sondern von der Größe oder dem Volumen des Herzens ausging und die so gefundenen Maße in Beziehung brachte zu dem Umfang der großen Arterien dicht an ihrem Abgang von den Herzkammern. Insbesondere kam hier die große Hauptschlagader des Körpers, die Aorta, in Betracht. Beneke stellt hier vorab die bedeutsame Tatsache fest, daß die Größe des Herzens von der Geburt bis zur vollendeten Entwicklung um das 12fache zunimmt, die Weite der Hauptschlagader aber nur um das 3fache.

Die von Beneke angegebenen Mittelzahlen sind folgende:

Tafel 29.

Alter	Geschlecht	Volum des Herzens in ccm	Umfang der Hauptschlagader (Aorta)		Umfang der Lungenschlagader (Art. pulmonalis)	
			absolut in mm	auf 100 cm Körperlänge in mm	absolut in mm	auf 100 cm Körperlänge in mm
Neugeborener . .	m.	22,3	18,7	37,5	23,7	47,6
7 Jahre . . .	m.	99,0	43,0	37,0	47,1	40,6
	w.	77,0	39,5	37,8	44,0	42,2
7—9 Jahre . .	m.	—	46,6	38,3	47,2	—
	w.	—	—	—	—	—
9—11 Jahre . .	m.	111,5	47,3	38,8	51,0	41,9
	w.	—	—	—	—	—
11—13 Jahre .	m.	—	50,8	36,9	52,5	37,9
	w.	—	48,5	34,8	51,7	37,0
13—15 Jahre .	m.	—	46,2	32,3	48,7	34,0
	w.	—	49,6	36,3[1])	52,0	38,1
15 Jahre	m.	130,0	49,0	33,9	52,2	36,1[2])
	w.	177,0	49,6	33,7	47,6	32,3[2])
16 Jahre . . .	m.	177,3	51,9	33,2	53,7	33,8[3])
	w.	—	56,3	36,9	55,3	36,0
17 Jahre . . .	m.	—	55,1	35,3	56,6	36,2
	w.	165,0	49,6	32,5	52,9	34,7[3])
18 Jahre . . .	m.	202,4	53,5	33,1	56,4	34,9[3])
	w.	174,2	55,4	34,9	57,7	36,4[3])
19 Jahre . . .	w.	202,5	53,3	32,3	59,1	35,9[3])

[1]) Pubertät noch nicht eingetreten. [2]) Pubertät nicht eingetreten. [3]) Pubertät eingetreten.

Digitized by Google

Klarer überſehen ſich die Verhältniſſe bei folgenden Angaben:

Tafel 30.

Alter	Körperlänge in cm	Volumen des [Herzens] in ccm	Umfang der Aorta dicht über dem Herzen in mm
Nach der Geburt	49—52	20—25	20
Schluß des 1. Lebensjahres .	68—72	40—45	32
Schluß des 3. Lebensjahres .	88—90	56—62	36
Schluß des 7. Lebensjahres .	112	86—94	43
13.—14. Lebensjahr	140—150	120—140	50
Nach vollendeter Entwicklung .	167—175	215—290	61,5
Im reifen Mannesalter . . .	167—175	260—310	68

Umgerechnet durchgehend auf 100 cm Körperlänge (wie ſchon in Tafel 29 bezüglich der Aorta und der Pulmonalis) ergeben ſich die Verhältniszahlen:

Tafel 31.

Lebensalter	Verhältnismäßiges Volum des Herzens in ccm	Verhältnismäßiger Umfang der Aorta in mm
Nach der Geburt.	40—50	40
Schluß des 1. Lebensjahres . .	46—54	45
Schluß des 3. Lebensjahres . .	63—70	43
Schluß des 7. Lebensjahres . .	75—80	39
13.—14. Lebensjahr	83—100	38
Nach vollendeter Entwicklung .	130—168	37,5
Im reifen Mannesalter . . .	150—180	40,0

Der Erwachſene beſitzt alſo auf die gleiche Körperlänge eine 3—4mal ſo große Muskelmaſſe des Herzens als der Neugeborene und eine doppelt ſo große Muskelmaſſe als das 13—14jährige Schulkind. Darnach iſt die Wachstumsgröße des Herzens

im 5.—7. Lebensjahr jährlich . . . . . 7 ccm,
im 7.—14. „ „ . . . . . 5,6—7,6 ccm,

während der Entwicklungszeit, wenn die Entwicklung

5 Jahre andauert, jährlich . . . . . 19—30 ccm,
wenn ſie nur 2 Jahre andauert, jährlich . . . 47,5—75 ccm,
wenn ſie nur 1 Jahr andauert, jährlich . . . 95—150 ccm.

Digitized by Google

Letztere überschnelle Entwicklung kommt schon hier und da beim weiblichen Geschlecht vor, jedoch selten.

In der Schulzeit wächst also das Herz langsam, in den Entwicklungsjahren wird es um das Doppelte etwa größer, und zwar um so schneller, je schneller und stürmischer sich die Entwicklung vollzieht.

Beim Kinde bis hin zum Beginn der Übergangszeit ist also das Herz verhältnismäßig klein und sind die Blutgefäße weit. Daher ist hier der Blutdruck gering und das schneller arbeitende Herz treibt in rascherem Strom die Blutflüssigkeit durch den Körper. Dies um so mehr, als die Häufigkeit der Herzzusammenziehungen, d. h. die Pulsfrequenz, beim Neugeborenen 134 in der Minute betragend, erst nach dem 5. Lebensjahre etwa unter 100 sinkt, aber immerhin noch beim 6—7jährigen Schulkinde gegen 92 beträgt, und im Alter von 8—14 Jahren beim Knaben auf etwa 83, beim Mädchen auf 87 in der Minute heruntergeht, um beim Erwachsenen auf 71—72 durchschnittlich zu beharren. Alle diese Verhältnisse bezüglich der Herzarbeit kehren sich nach der Reifungszeit insofern um, als das Herz um mehr als das Doppelte wächst, während die Hauptschlagader, die Aorta, nur wenig (um etwas mehr als ein Fünftel) weiter wird. Das verhältnismäßig große Herz entspricht also hier einem engen Schlagadersystem, das Herz muß langsamer und mit größerer Kraft arbeiten.

Das Bestehen dieser ganz anders gearteten Größen- und Blutdruckverhältnisse beim Herzen ist eine überaus wichtige Tatsache hinsichtlich der besonderen körperlichen Leistungsfähigkeit der Jugend. Einerseits wird durch diesen eigenartigen Entwicklungsgang des Herzens und der Verhältnisse des Blutkreislaufes die Jugend befähigt, gewisse Leistungen des Herzens, wie sie durch heftige schnelle Bewegungen (Schnelligkeitsübungen) nötig werden, leichter zu ertragen als der Erwachsene, andererseits setzt das besondere ungünstige Kraftverhältnis des Herzmuskels zum Gesamtkörper gerade in der Schulzeit der Arbeitsfähigkeit des jugendlichen Körpers ein gewisses Maß und Ziel, das nicht ohne die Möglichkeit dauernder Schädigung des Herzens überschritten werden darf. Im dritten Teil dieses Büchleins werden wir auf diesen Punkt ausführlicher zurückkommen müssen.

Digitized by Google

V. Gehirn- und Nervensystem.

a) Gehirngewicht.

Das Gehirn ist eines derjenigen Organe des Körpers, welche wenigstens in bezug auf Masse und Gewicht — nicht aber in bezug auf die Feinheit der Struktur und der inneren Ausgestaltung — außerordentlich früh schon die Höhe der vollen Entwicklung erreicht haben.

Während das Körpergewicht, wie wir sahen, um etwa das 20fache zunimmt, die Muskulatur um das 35—40fache, wächst die Hirnmasse nur um das 3,5—3,6fache, nämlich von 385 g beim Neugeborenen auf durchschnittlich 1350 g beim Manne und 1250 g beim Weibe. Es finden hier allerdings selbst beim Durchschnittsmenschen größere Schwankungen um 200—300 g statt. Bei geistig hervorragenden Menschen ist bald das Hirngewicht abnorm groß: Turgenjeff 2020 g, Schiller, Volta, Cuvier, Petrarka, Broca 1600—1860 g, bald auch unerwartet klein. So wog das Gehirn Pettenkofers 1326 g, das von Gall 1198 g, das Gambettas nur 1180 g.

Das Wachstum des Gehirns vollzieht sich beim Kinde sehr schnell. Während des ersten Lebensjahres hat sich das Hirngewicht bereits verdoppelt. Sodann nimmt es in den ersten 5 Lebensjahren noch um 100—150 g jährlich zu. Mit dem Schuleintritt sind es nur noch wenige hundert Gramm, die ihm zur vollen Entwicklung fehlen. Nach den Zahlen von Pfister beträgt das Hirngewicht:

	Bei Knaben:	Bei Mädchen:
in der 1.—4. Lebenswoche	455 g	370 g
am Ende des 10.—12. Lebensmonates .	832 g	689 g
am Ende des 2. Lebensjahres	977 g	913 g
im 3. und 4. Jahre etwa	1150 g	1025 g
in den ersten Schuljahren (5.—8. Jahr) .	1202 g	1164 g
im 9.—12. Jahre	1279 g	1265 g
im Beginn der Entwicklung (15.—17. Jahr) nach Marchand.	1371 g	1307 g.

Die weitere ganz geringfügige Zunahme schließt ab mit dem 20. Lebensjahre etwa. Im Alter tritt wieder ein Rückgang des Hirngewichtes ein.

Es entspricht der Änderung der Körperproportionen, wonach

Digitized by Google

beim Säugling der Körper 4 Kopflängen mißt, beim Erwachsenen dagegen 7½—8, wenn auch das Verhältnis des Hirngewichts zum Körpergewicht starken Schwankungen unterliegt.

So verhält sich das Hirngewicht zum Körpergewicht

		beim Knaben	beim Mädchen
im Alter von	¼ Jahr	wie 1:5,92	1:5,96
	4—7 Jahren	„ 1:10,02	1:10,19
	7—10 „	„ 1:13,8	1:14,7
	11—13 „	„ 1:17,1	1:18
	14—15 „	„ 1:24,08	1:26,5
	18—19 „	„ 1:35,06	1:35.

Was das Verhältnis der Hirngröße zur Körperlänge betrifft, so kann man im allgemeinen nur sagen, daß große Menschen ein etwas schwereres Gehirn haben als kleine. Eine feste Norm besteht hier aber nicht.

b) Kopfumfang.

Die Größe des Gehirns läßt sich beim Lebenden nur ganz annäherungsweise — auch kompliziertere Messungen der Schädeldurchmesser usw. geben nur ein ungenaues Ergebnis — abschätzen durch die Größe des Kopfumfanges, gemessen an der Stelle, wo dieser Umfang am größten ist, d. i. kurz über den Augenbrauenbogen. Nun ist allerdings die Größe dieses horizontalen Kopfumfanges nicht allein von der Größe des Gehirns abhängig, sondern auch von der Dicke der Knochen des Schädeldachs, sowie der Dicke der Kopfschwarte. Bei gleichalterigen Schulkindern fallen diese Unterschiede allerdings weniger ins Gewicht. Mehr dagegen ist der horizontale Umfang des Kopfes von der gesamten Kopfform abhängig, wenigstens insoweit, als es sich um einen mehr flach oder hoch gebauten Schädel handelt. So ist, um ein Extrem zu kennzeichnen, bei der abnorm hohen Form des sog. Turmschädels der horizontale Kopfumfang verhältnismäßig gering gegenüber der Hirnmasse. Insoweit es darauf ankommt, die Maße des Kopfumfangs bei Kindern miteinander zu vergleichen, wird man solche abnorme Kopfformen besonders berücksichtigen. Der sog. Turmschädel, der ungewöhnlich hoch und schmal ist, gehört zu den Veränderungen im Bau des Skeletts, welche nach schwerer Rachitis

Digitized by Google

in der Jugend zurückbleiben. Das Gehirn braucht dabei in seinem Gesamtgewicht nicht beeinflußt zu sein. Immmerhin ist ein größerer Bruchteil der Kinder mit ausgesprochenem Turmschädel auch geistig minderwertig. Ebenso hat man nicht selten beobachtet, daß Kinder mit hohem Turmschädel später leicht erblinden. Es steht dahin, ob das durch den größeren Druck des hohen Gehirns auf die Sehnervenkreuzung bedingt ist, oder infolge der rachitischen Veränderung des knöchernen Schädelgrundes die Knochenkanäle, durch welche die Sehnerven zum Augapfel hinziehen, eine Verengerung erleiden.

Der Schädelumfang ist ferner krankhaft verändert, und zwar nicht unwesentlich vergrößert bei sog. Wasserkopf in früher Jugend, d. h. bei stärkerer Ausdehnung der Hirnhöhlen im Hirninnern, sowie bei Vermehrung des Raumes, der zur Aufnahme des das Gehirn umspülenden Hirnwassers dient. Während die Menge des Hirnwassers um das Hirn wie in den Hirnhöhlen schwankt zwischen 11 bis 103 g (v. Bischoff), wächst sie bei Wasserköpfen um das Doppelte, ja um das Mehrfache bis auf 6—700 g, in besonderen Fällen selbst bis auf 1200 g (Vogt) und noch mehr. So gewinnt der Schädel eine ungewöhnliche Größe; häufig tritt dabei Idiotie oder doch stärkere geistige Minderwertigkeit ein. Bei der Beurteilung von Mittelwerten der Schädelumfänge bei geistig minderwertigen Kindern sind deshalb die Fälle von Wasserkopf gesondert zusammenzustellen und dürfen zur Berechnung der Durchschnittsziffern nicht mit berücksichtigt werden.

In jüngster Zeit hat C. Bayerthal in Worms sich mit der Frage der Kopfumfänge bei Schülern viel beschäftigt und die gefundenen Ziffern in Beziehung bringen wollen zur geistigen Leistungsfähigkeit. Er stellt als Durchschnittsmaß fest

	Knaben	Mädchen
bei 7jährigen	51,1 cm	50,0 cm
bei 14jährigen	53,5 cm	52,7 cm.

Die Ziffern stimmen überein mit denen von Bonnifay in Marseille:

51,1 cm bei 7 jährigen,
53,5 cm „ 13—14jährigen.

Digitized by Google

Nun haben sowohl Mac Donald in Washington als auch Niccforo nachzuweisen versucht, daß bei Kindern der wohlhabenden Klassen die Kopfumfänge durchweg etwas größer sind als bei Kindern von Arbeitern, d. h. der nichtbesitzenden Klassen. Mac Donald brachte seine Ziffern zugleich in Verbindung damit, daß, wie schon oben angeführt, die Kinder von mehr wohlhabenden Eltern die Kinder der ärmeren Bevölkerung an Körperlänge übertreffen. Die Angaben Mac Donalds sind immerhin interessant genug, um hier mitgeteilt zu werden.

Tafel 32

Alter	A. Knaben									
	Kinder aus der Arbeiterklasse					Kinder wohlhabender Eltern				
	Körpergröße cm	Jahreswachstum cm	Kopfumfang mm	Jahreswachstum mm	Kopfumfang × 100 / Körpergröße	Körpergröße cm	Jahreswachstum cm	Kopfumfang mm	Jahreswachstum mm	Kopfumfang × 100 / Körpergröße
8—9	121,1	4,7	520	2	42,9	121,7	5,1	521	4	42,7
9—10	125,8	4,3	522	3	41,5	126,8	5,3	525	3	41,4
10—11	130,1	3,8	526	1	40,4	131,1	3,8	528	2	40,0
11—12	133,9	5,4	526	3	39,3	135,9	4,7	530	3	39,0
12—13	139,3	3,9	529	3	38,0	140,6	3,9	533	1	37,9
13—14	143,2	5,8	532	4	37,2	145,5	7,1	534	7	37,0
14—15	140,0	5,2	536	—	36,0	151,6	—	541	—	35,6
	B. Mädchen.									
	cm	cm	mm	mm		cm	cm	mm	mm	
8—9	119,6	4,8	510	4	42,6	121,3	3,9	515	1	42,5
9—10	124,4	4,6	514	4	41,3	125,2	5,6	516	5	41,2
10—11	129,0	5,0	518	3	40,2	130,8	5,1	521	3	39,8
11—12	134,0	7,1	521	5	38,9	135,9	6,5	524	6	38,6
12—13	141,1	5,4	526	5	37,3	142,4	5,9	530	1	37,2
13—14	146,5	5,3	531	6	36,2	148,3	5,8	531	10	35,8
14—15	151,8	—	537	—	35,4	154,1	—	541	—	35,1

Ähnlich lauten die Ziffern von Niccforo (s. Tafel 33).

Größere Wichtigkeit beansprucht der Zusammenhang zwischen der Größe des Kopfumfangs und der Intelligenz. Mac Donald stellt

Digitized by Google

den Satz auf, daß da, wo der Kopfumfang zunimmt, auch die geistigen Fähigkeiten zunehmen. Bayerthal bemüht sich, den Nachweis zu

Tafel 33.

Knaben				
Alter	Kopfumfang mm		Stirnhöhe mm	
	Reich	Arm	Reich	Arm
10 Jahre	528,0	523,3	52,3	50,4
11 „	533,0	524,8	53,7	50,8
12 „	535,5	524,9	56,2	52,9
13 „	536,4	528,6	55,3	53,1
14 „	541,8	528,4	56,9	54,8

liefern, daß es gewisse Grenzwerte gibt, unter welche das Maß des Schädelumfangs nicht hinabsinken darf, ohne daß die Intelligenz vermindert erscheint. Er hält wenigstens sehr gute intellektuelle Anlagen für ausgeschlossen, wenn das Maß des Kopfumfangs herabsinkt bei Knaben in einem Alter von: (s. Tafel 34).

7 zu einem Kopfumfang von weniger als 48 cm,
10 „ „ „ „ „ „ 49,5 cm,
12—14 „ „ „ „ „ „ 50,5 cm;

bei Mädchen in einem Alter von:

7 zu einem Kopfumfang von weniger als 47 cm,
10 „ „ „ „ „ „ 48,5 cm,
12—14 „ „ „ „ „ „ 49,5 cm.

Bei unseren Hilfsschülern fand ich 1912 (das Geschlecht ist nicht berücksichtigt) folgende Kopfumfänge in cm: (s. Tafel 34).

Von den 128 Hilfsschülern waren also 45 = 36 Prozent als mehr oder weniger mikrozephal zu bezeichnen, mit stark beschränkter Bildungsfähigkeit. Diejenigen Schüler, welche in Rubrik 2 einen Kopfumfang über dem Durchschnitt aufwiesen, waren ausnahmslos solche mit früherem Wasserkopf.

Aus alledem geht hervor, daß zur Beurteilung eines jeden Schülers, der in das Schulalter eintritt, die Feststellung des Kopf-

Digitized by Google

Tafel 34.

Alter	1. Zahl der Schüler	2. Kopfumfang über dem Durchschnitt	3. Kopfumfang unter dem Durchschnitt	4. Geringstmaße
5½—6½	9	—	4 mit 48 und weniger	44
6½—7½	12	3 (52,5—53,5)	2 unter 48,5	46,5
7½—8½	37	6 (52,5—55)	13 unter 49	47,5 u. 47
8½—9½	29	2 (52,5 u. 53,5)	7 unter 49	46,5 u. 45
9½—10½	18	2 (52,5 u. 53)	9 unter 49,5	48, 47,5 u. 47
10½—11½	13	4 (52,3—52,5)	5 unter 49,5	48, 47,45 47,5 u. 46
11½—12½	7	—	3 unter 50	49, 48, 47
12½—13½	6	—	4 unter 50	48,5 u. 46,8

umfangs neben den anderen aufgezählten Maßen von gewisser Bedeutung ist.

c) Intelligenzprüfung.

Die Bedeutung, welche die Feststellung der Form des Schädels und welche die Messung des Schädelumfangs insbesondere besitzt, hat indes ihre Grenze darin, daß wir auf diese Weise beim Schulkind nur gröbere abnorme Zustände erkennen können. Handelt es sich um übermäßige Kleinheit des Schädels und des Schädelumfangs, die dann auch übermäßiger Kleinheit des von Schädel umschlossenen Gehirns (Mikrozephalie mit ihren Zwischenstufen) entspricht, so läßt sich daraus auch auf verminderte geistige Leistungsfähigkeit schließen, bis hinab zur vollständigen Idiotie. Dasselbe ist der Fall, wo außergewöhnlich große Gestaltung des Schädels verbunden gewöhnlich mit übermäßiger Auswölbung der Verknöcherungspunkte (Stirn- und Scheitelbeinhöcker) auf krankhafte Vermehrung der Hirnflüssigkeit, d. h.

Digitized by Google

auf Wasserkopf deutet. Auch hier ist in der Mehrzahl der Fälle die geistige Leistungsfähigkeit stark herabgesetzt, ja nicht selten geradezu aufgehoben. Über die geistige Leistungsfähigkeit der weit überwiegenden Mehrzahl der Kinder, die zwischen diesen beiden Extremen schwankt, haben wir aber mit diesen Hilfsmitteln einfacher Messung keinerlei Urteil. Wenigstens nicht mit den in der Hauptsache angeführten Methoden anthropometrischer Messung. Über den Versuch, aus der äußeren Schädelform auf die Form der Hirnoberfläche und damit auch auf das Vorhandensein gewisser Anlagen im guten oder schlechten Sinne zu schließen (Phrenologie), ist wissenschaftlich überhaupt nicht zu diskutieren.

Gleichwohl treten bei der Untersuchung und im Umgang mit Kindern vor oder nach der Schulreife nicht selten erhebliche Mängel in der geistigen Verfassung zutage. Für den Gang der nötigen Erziehung ist es nun im höchsten Grade wünschenswert, diese Mängel zeitig und mit einiger Sicherheit zu erkennen.

Dies führte in jüngster Zeit zwei französische Forscher, Binet und Simon, dazu, nach gewissen Intelligenzanforderungen zu suchen, die ein geistig normal entwickeltes Kind in einem bestimmten Lebensalter zu leisten vermag. Wenn also z. B. ein 8jähriges Kind diejenigen Leistungsanforderungen oder „Tests" bewältigt, welche man von einem 8jährigen Kinde erwarten darf, so würde sein „Intelligenzalter" (I.-A.) dem Lebensalter (L.-A.) entsprechen. Würde es aber nur solche Intelligenzleistungen zu erfüllen vermögen, die sonst ein erst 6 oder gar 5jähriges Kind schon zu bewältigen vermag, so wäre in diesem Falle das Intelligenzalter geringer als das Lebensalter, d. h. wir hätten es mit einem geistig zurückgebliebenen Kind zu tun. Es würde also hier sich das Intelligenzalter zum Lebensalter wie 5 oder 6:8 verhalten. Bei einem idiotischen Kind wird das Intelligenzalter = I.-A. auf einer recht geringen Stufe stehen und auch bei fortschreitendem Lebensalter darauf einfach beharren, so daß der Unterschied zwischen I.-A. und L.-A. hier immer größer wird. Beim lediglich debilen Kinde, wird je nach dem Grade des Schwachsinns zwar auch ein gewisser Unterschied zwischen I.-A. und L.-A. stets bestehen, auch dann, wenn infolge sorgsamer Erziehung das Intelligenzalter noch etwas anwächst. Beim sogenannten Imbezillen dagegen wird die In-

Digitized by Google

telligenz nur bis zu einer gewissen, oft recht geringen Höhe ansteigen, von da ab aber bei zunehmendem Lebensalter nicht mehr anwachsen, so daß, wie beim Idioten, mit zunehmendem Lebensalter der Unterschied zwischen J.-A. und L.-A. immer größer wird. Es ist klar, daß — die Zuverlässigkeit der grundlegenden Intelligenzleistungen, der Tests, vorausgesetzt — es möglich sein wird, durch eine derartige Intelligenzprüfung nicht nur in exakter Weise den Stand der Intelligenz, d. h. der geistigen Leistungsfähigkeit, in einer bestimmten Formel auszudrücken, sondern auch bei fortlaufender Prüfung die etwaige Hebung oder den Stillstand oder gar den Rückgang der Intelligenz sicher festzustellen. Dabei muß betont werden, daß die Simon-Binet'schen Tests, welche inzwischen auch von deutschen Forschern nachgeprüft und teilweise verändert sind, nicht etwa vom Stand des Schulwissens ausgehen — denn der geistige Drill in der Schule vermag ja unter dem Einfluß tüchtiger Lehrkräfte oft über dem eigentlichen Stand der geistigen Leistungsfähigkeit hinwegzutäuschen —, sondern unabhängig von den Fertigkeiten dastehen, welche durch das Schulleben vermittelt werden. Um einen Überblick über den Gang dieser wichtigen Intelligenzprüfungen zu geben, seien im folgenden die Intelligenzanforderungen an die zu untersuchenden Kinder mitgeteilt, und zwar für das 3. und 4. Lebensjahr die von Simon und Binet selbst angegebenen Tests, für das 5. bis 11. und 12. Lebensjahr die Tests, wie sie nach den eingehenden Arbeiten von O. Bobertag heute ziemlich allgemein in Deutschland zur Anwendung kommen, um die Intelligenz und ihre Entwicklung während der Schulzeit zu prüfen. Man ist übereingekommen, in der Regel 5 verschiedene Intelligenzaufgaben den zu untersuchenden Kindern vorzulegen und darnach das Verhältnis von L.-A. und J.-A. zu berechnen.

Die Ergebnisse einer derartigen Intelligenzprüfung schließen sich den Beobachtungen an, welche bisher bereits über den Gang der psychischen Entwicklung des Kindes kurz vor und nach dem Schuleintritt gemacht waren. Dahin gehört die zunehmende Spannweite der Erinnerung, welche das vierjährige Kind befähigt, sich an Vorgänge, Erlebnisse oder Gegenstände zu erinnern, die schon ein halbes Jahr oder noch länger zurückliegen; wenn auch noch bis ins fünfte Lebensjahr hinein, d. h. bis kurz vor Schuleintritt das Bewußtsein

Digitized by Google

Tafel 35.

Lebensalter	1.	2.	3.	4.	5.
3 Jahre (Binet-Simon)	Auf Aufforderung Mund, Nase, Auge zeigen.	Familiennamen angeben.	2 einstellige Zahlen zwischen 2 u. 8 nachsprechen.	Nachsprechen eines Satzes von 6 Silben.	Beim Betrachten eines Bildes d. einzelnen dargestellten Gegenstände benennen.
4 Jahre (Binet-Simon)	Vorgezeigte bekannte Gegenstände benennen.	Das Geschlecht angeben: ob Junge od. Mädchen.	3 Zahlen wiederholen (von 3 Gruppen muß wenigstens eine fehlerlos wiederholt sein).	Von zwei Linien von 5 u. 6 cm Länge angeben, welche die längere ist.	
Nach Bobertag: 5 Jahre.	Ein Quadrat von 3 bis 3½ cm Seitenlänge nachzeichnen.	Zweckangabe von Gegenständen: Gabel, Stuhl, Zange, Schere usw.	4 Zahlen wiederholen.	Nachsprechen eines Satzes von 10 Silben.	4 einzelne Pfennige abzählen.
6 Jahre:	Beschreibung von Bildern.	Ästhetischer Vergleich: welch. von zwei vorgezeigten Köpfen u. dgl. häßlich oder schön ist.	Ausführen dreier gleichzeitig gegebener Aufträge.	Nachsprechen eines Satzes von 16 Silben.	Geduldspiel: z. B. Zusammensetzen eines Rhombus aus zwei Dreiecken.
7 Jahre:	Rhombus abzeichnen.	Lücken in vorgelegten Bildern erkennen.	5 Zahlen wiederholen.	Rechts u. links unterscheiden.	Kenntnis d. Münzen von 1 Pfennig bis 1 Mk.

Digitized by Google

Tafel 35.

Lebensalter	1.	2.	3.	4.	5.
8 Jahre:	Angabe eines Hauptpunktes, z. B. aus einer vorgelesenen Zeitungsnotiz.	Beantworten leichter Verstandesfragen	Von 20 bis 0 rückwärts zählen.	2 Gegenstände aus dem Gedächtnis vergleichen (Holz u. Glas, Fleisch u. Knochen u. dgl.	Benennen von vier Hauptfarben.
9 Jahre:	Provozierte Erklärung v. Bildern: was auf einer Reihe zusammengehörender Bilder los ist usw.	Definition des Oberbegriffes (Tanne, Eiche, Buche sind...? u. dgl.)	Angabe d. Datums des Tages.	Fünf Gewichte in gleich großen Kästchen (15, 12, 6, 9, 3 g.) ordnen.	80 Pfg. auf 1 Mk. herausgeben.
10 Jahre:	Aus einer gelesenen Geschichte 6 Hauptpunkte angeben.	2 Sätze bilden, in denen drei gegebene Worte vorkommen.	6 Zahlen nachsprechen.	Einen Satz v. 26 Silben nachsprechen.	Kenntnis aller Münzen.
Nach Bobertag 11 und 12 Jahre (3 richtige Antworten für das elfte, 6 für das 12. Jahr)	a) Spontane Bilderklärung (vollständige Erklärung eines dargestellten Vorganges.	a) Lücken ausfüllen in einem Text, worin Wörter ausgelassen sind.	a) Kritik absurder Behauptungen.	a) Einen Satz bilden in welchem 3 gegebene Worte vorkommen.	
	b) Definition von abstrakten Begriffen (Neid, Stolz, Übermut usw.)	b) Schwerere Intelligenzfragen beantworten.	b) Durcheinandergeworfene Wörter ein. Satzes richtig zusammenfügen.	b) Finden v. Reimen auf ein gegebenes Wort.	

Digitized by Google

einer zusammenhängenden Zeit, d. h. die Vorstellung über die Ausdehnung z. B. einer Woche, eines Monats, eines Quartals oder gar eines Jahres noch gänzlich unklar und verschwommen ist. Erst im achten Jahre sind dem Kinde gewöhnlich die Benennungen der Hauptfarben geläufig — während der Farbensinn, z. B. das Zusammenlegen von Wollfäden, die zu einander passen, in den verschiedensten und feinsten Farbenabstufungen gewöhnlich schon sehr fein entwickelt ist. Abgerechnet natürlich die nicht zahlreichen Fälle von Farbenblindheit, d. h. einem Ausfall in den farbenempfindenden Elementen der Netzhaut, der mit der Intelligenz als solcher in gar keinem Zusammenhang steht. Es kann ferner — auch das kommt bei der Binet-Simonschen Methode zum Ausdruck — ein 8—10jähriges Kind nur halb soviel unmittelbar nebeneinander stehende Eindrücke (Bild oder Geschichte) behalten, als dies der Erwachsene vermag.

Jedenfalls hat diese Art der Intelligenzprüfung, wenn bei allen Schülern gleichmäßig ausgeführt, den zweifellosen Vorzug, zahlenmäßig vergleichbare Ergebnisse zu liefern. Ob die bisher gebräuchlichen „Tests" auch alle tatsächlich in exakter Weise der zunehmenden Intelligenz, der Ausbildung der seelischen Fähigkeit beim Kinde entsprechen, oder ob sie nicht noch hier und da durch bessere, aber gleich brauchbare Tests ersetzt werden können, wird erst die allgemeine Anwendung der Methode lehren.

Geistige Ermüdung.

Jedenfalls spiegelt sich in den Tabellen über Intelligenzprüfung — dies war der Grund, sie mit einiger Ausführlichkeit mitzuteilen — das Wachstum der geistigen Fähigkeiten während der Schulzeit wieder. Während — wie wir oben sahen — das Gehirn in bezug auf sein Gewicht außerordentlich schnell wächst und schon nach dem dritten Lebensjahre nahezu seine endgültige Entwicklung der Schwere nach erreicht, nimmt der Umfang der eigentlichen Intelligenzleistungen nur langsam zu. Beim neugeborenen Kinde sind noch die meisten Funktionen des Großhirns unreif. Fertig bringt das Kind mit zur Welt die Tätigkeit der lebenswichtigen Rückenmarkszentren, welche die Atmung und den Herzschlag regulieren; desgleichen sind beim Säugling in den ersten Lebenswochen eine Reihe von Instinkt-

Digitized by Google

bewegungen als angeboren vorhanden, wie das Saugen, ferner Beißen, Lecken, Kauen, Schlucken, Würgen, Erbrechen, Aufstoßen usw. Dazu kommt das Niesen, Gähnen, Husten, Greifen. Aber alles das nur in dürftigem Maße, so daß man mit Recht das neugeborene Kind das hilfloseste aller Geschöpfe genannt hat. Wie in der ersten Lebenszeit weiter die Sinne erwachen (Hören und Sehen); wie sich die ersten Reflexe einstellen, d. h. der Reiz, den Kälte und Wärme ausüben; wie sich der Schmerzreiz, wie die Geschmacksreflexe, je nachdem eine Substanz bitter, süß, sauer oder salzig schmeckt, wie die ersten Spuren des Gedächtnisses, der Willensregungen, der Aufmerksamkeit usw. sich zeigen; wie die sprachliche Entwicklung über die bloßen Urlaute und die Versuche der Nachahmung hinweg zum kindlichen Lallen übergeht, womit bestimmte Gegenstände und Personen bezeichnet werden, und erst nach zahllosen Versuchen der Weg vom Lallen zu artikulierten Sprachbezeichnungen gefunden wird; wie das Selbstbewußtsein sich einstellt und das kindliche Gemütsleben festere Grundlagen erwirbt; wie die Raumauffassung Boden gewinnt, das Kind aufzumerken beginnt und sich auf dem Wege von Assoziationen die Denktätigkeit entwickelt — alles das zu beobachten und zu schildern hat einen ungemeinen Reiz. Die Zeit, in welcher das Kind schulreif geworden ist, um mit Erfolg unterrichtet werden zu können, liegt über jenen Entwicklungsgang bereits ziemlich hinaus. Die Nervenbahnen im Gehirn sind markhaltig und „reif" geworden — aber die geistige Arbeit, namentlich längere gespannte Aufmerksamkeit, wirkt noch überschnell ermüdend. Diese geistige Ermüdbarkeit, welche insbesondere die Ganglienzellen, dagegen sehr wenig die leitenden Fasern betrifft, ist für die Frage nach der geistigen Leistungsfähigkeit des Kindes und nach dem Maß dessen, was ihm beim Schulunterricht zugemutet werden darf, eine außerordentlich bedeutsame. So hat man denn auf die verschiedenartigste Weise den Grad der geistigen Ermüdung nach einer gewissen Unterrichtsdauer namentlich bei dem in die Schule erst eintretenden Kinde festzustellen gesucht.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß wie bei der Muskelermüdung, so auch bei der geistigen Ermüdung stoffliche Ursachen zugrunde liegen. Ja, wir können sogar bei der Ganglienzelle diesen

Digitized by Google

Vorgang unter dem Mikroskop verfolgen, indem bei der frischen Ganglienzelle vorhandene, durch Färbung sichtlich zu machende schollenartige Gebilde (sog. Tigroidschollen) nach Ermüdung verschwinden, um nach Erholung wieder aufzutreten. Die im Muskel bei starker Muskelarbeit auftretenden und später durch den Blutstrom wieder fortgeschwemmten Ermüdungsstoffe hat man verschiedentlich zu bestimmen versucht (Milchsäure; das von Weichardt dargestellte Kenotoxin usw.). Es sind möglicherweise dieselben oder ähnliche Stoffwechselprodukte, welche auch die geistige Ermüdung veranlassen. Wie dem auch sei — es ist hier nicht der Ort, um näher darauf einzugehen —: wir nehmen an, daß diese Ermüdungsstoffe die Leistungsfähigkeit der gesamten Hirnrinde herabsetzen. Da die verschiedenen Tätigkeiten unseres Seelenorgans, des Gehirns, an bestimmten Stellen der Hirnrinde ihren Sitz haben, so daß z. B. etwa ein Drittel der Hirnrinde als Bewegungs- und Fühlsphäre den Sitz der Empfindungen wie den der Willensgebung für die verschiedenen Abschnittedes Körpers mit ihren willkürlichen Muskeln darstellt, während die nach Flechsig als Assoziationsgebiete bestimmten Gebiete der Hirnrinde alle die zahllosen, unser Denkorgan treffenden Reize in mannigfachster Weise miteinander verknüpfen und den Sitz gewissermaßen der Vorstellungen bilden, so folgt daraus, daß Ermüdung bestimmter Gegenden der Hirnrinde auf das gesamte Organ übergreift. Es kann demnach rein geistige Ermüdung durch gespannte Aufmerksamkeit z. B. bei Lösung von Rechenaufgaben auch diejenige Sphäre des Gehirns beeinflussen, welche zur Erzeugung von Muskeltätigkeiten oder

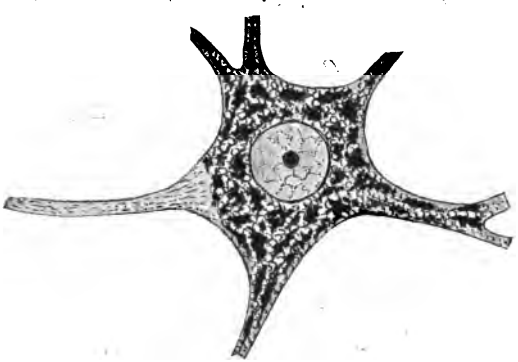


Fig. 13. Ganglienzelle mit sogen. Trigoidschollen, die nach Ermüdung zeitweise verschwinden. — Links geht ein Axenzylinder (Nerven-) fortsatz ab. — Nach Verworn.

Digitized by Google

zur Empfindung einfacher Hautreize in Frage kommt. So hat z. B. der italienische verstorbene Physiologe A. Mosso einen Apparat konstruiert, den „Ergographen" oder Arbeitsmesser, welcher auf sinnreiche Weise die Tätigkeit, die der Beugemuskel des Mittelfingers beim taktmäßigen Heben eines kleinen Gewichtes leistet, verzeichnet. Nach vorhergegangener geistiger Anstrengung war auch diese Muskelleistung entsprechend stark herabgesetzt, d. h. der Grad der geistigen Anstrengung ließ sich so exakt bestimmen. Ebenso stellte es sich heraus, daß mit geistiger Ermüdung die Feinheit der Tastempfindung der

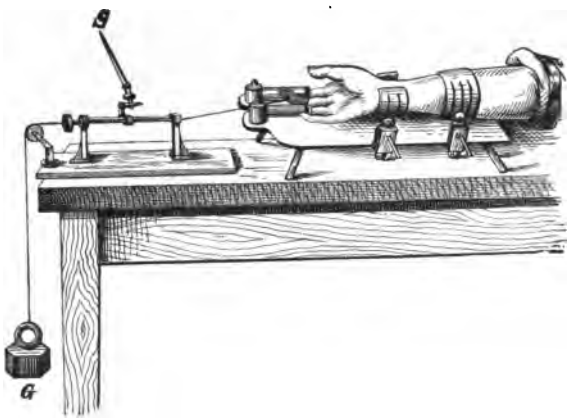


Fig. 14. Ergograph von A. Mosso. *S* Schreibhebel zur Aufzeichnung der Bewegungen des Mittelfingers. *G* das zu hebende Gewicht.

Haut sich verringert. Wenn man z. B. zwei Zirkelspitzen, die etwa ½ cm auseinanderstehen, gleichzeitig (bei geschlossenen Augen natürlich) auf die Haut etwa der Wangen aufsetzt, so wird ein geistig frisches Kind deutlich empfinden, daß zwei scharfe Spitzen seine Haut berühren; ein durch längeren Unterricht ermüdetes Kind wird aber die Empfindung haben, daß nur eine Spitze ihm auf die Haut aufgesetzt ist. Auf diese Weise suchte Griesbach durch ein besonders fein angefertigtes „Ästhesiometer" die Herabsetzung der Genauigkeit des Hautgefühls und damit die Beeinflussung der Hirntätigkeit durch den Unterricht zu beweisen. Andere suchten dasselbe direkt durch

Digitized by Google

die Prüfung der geistigen Leistungsfähigkeit mittels bestimmt gestellter Aufgaben zu lösen. Es wurden z. B. vor und während einer Schulstunde bestimmte Rechenaufgaben, wie Addition von Zahlen, gestellt, oder einzelne Sätze zum Nachschreiben diktiert u. dgl., um dann nach der Zahl der dabei gemachten Fehler ein Urteil über die größere oder geringere geistige Ermüdung zu gewinnen. Man hat so gewissermaßen eine Kurve der geistigen Arbeitsfähigkeit während einer Schulstunde ermittelt derart, daß zunächst nach Beginn einer Schulstunde die Aufmerksamkeit und Auffassungskraft anwächst, um nach gewisser Zeit zu sinken.

Als Ergebnis all dieser zahlreichen Versuche kann man folgendes etwa feststellen: Eine mit Aufmerksamkeit durchgemachte Schulstunde wirkt namentlich beim Schulneuling stark ermüdend. Je größer die Ermüdung, um so eher wird natürlich der Schüler — das ist ein einfacher Selbstschutz — dazu verführt, in seiner Aufmerksamkeit nachzulassen und diese auf andere Dinge abzulenken, die mit dem Unterricht nichts zu tun haben.

Am meisten ermüden Sprachen und Mathematik; weniger ist dies der Fall bei anschaulichen Unterrichtsfächern. Ermüdend wirkt auch das Turnen auf die geistige Aufnahmefähigkeit.

Für den Schulanfänger ist eine volle Stunde von 60 Minuten viel zu lang für einen erfolgreichen Unterricht. Diese Ermüdung wird auch durch eine Pause nicht genügend ausgeglichen.

Eine vorübergehende Erleichterung bildet die Behandlung eines anderen Faches (Stimmungswechsel). Unter allen Umständen ist namentlich für die ersten Schuljahre eine Verkürzung der Schulstunde geboten; nach dieser kurzen Schulstunde soll jedesmal zur Erholung noch eine Pause folgen. So ist denn ziemlich allgemein bei unseren Schulen die Kurzstunde (40—45 Minuten) als eine unabweisliche Forderung hingestellt sowie nach jeder, auch kurzen Schulstunde eine Unterrichtspause.

Die größere Erregbarkeit des Nervensystems bei unseren Mädchen soll auch für diese eine größere Anstrengung beim Unterricht zur Folge haben.

Jedenfalls empfiehlt es sich, die schwierigsten Fächer des Schultages in die beiden ersten Schulstunden zu verlegen, wo die Schüler noch ausgeruht, frischer und empfänglicher sind.

Digitized by Google

Andererseits darf nicht übersehen werden, daß nicht ausschließlich das Unterrichtsfach an sich geistige Ermüdung schneller oder langsamer herbeiführt — sondern auch die Art des Unterrichtes. Ein anregender Lehrer, der mit frischer Art zu unterrichten weiß, vielleicht auch einmal mitten in der Schulstunde seine sitzverhockte Klasse einmal aufspringen und einige leichte Armbewegungen ausführen läßt, wird sicher bessere Ergebnisse erzielen und bis zum Schluß der Stunde frischere Schüler vor sich sehen als ein Lehrer, dessen ganze Lehrart eine langsame, gequälte, ja langweilige ist. So haben denn auch die oben angeführten Ermüdungsmessungen gezeigt, daß bei manchen Lehrern die Ermüdungsergebnisse stets sehr stark ausgesprochen waren, bei anderen weniger.

e) Lust- und Unlustgefühle.

Mit der Feststellung der letztgenannten Beobachtung haben wir ein Gebiet berührt, welches beim Kinde, dessen nervöse Erregbarkeit eine größere ist, als die des Erwachsenen, und leichter durch Stimmungen beeinflußt wird, eine besonders große Bedeutung besitzt: das ist der Einfluß der Lust- oder der Unlustgefühle auf den Ablauf irgendwelcher Vorgänge, die sich in dem Gebiete des Nervenlebens abspielen. Äußerlich erkennbar ist dieser Einfluß durch folgende Erscheinungen. Beim Vorhandensein von Lustgefühlen sind die Zusammenziehungen des Herzens kräftiger; die Füllung der Blutgefäße im Körper ist eine größere; die Nervenreize, welche z. B. zur Zusammenziehung der willkürlichen Muskeln führen, erfolgen schneller und kräftiger. Umgekehrt werden beim Bestehen von Unlustgefühlen die Pulsschläge schwächer; die Blutgefäße der Haut und der sonstigen peripher, d. h. entfernter vom Herzen gelegenen Organe sind weniger gefüllt und zusammengezogen; die Energie der Zusammenziehung der Muskeln ist eine geringere, ist abgeschwächt. Diese Tatsachen sind von großer Bedeutsamkeit für die körperlichen Übungen der Jugend, indem sie erhärten, warum die Lustgefühle beim Spiel die spielenden Kinder zu Leistungen sowohl hinsichtlich der Schnelligkeit und Kraft, wie hinsichtlich der Dauer befähigen, die bei Übungen auf Befehl ausgeführt, kaum zu erreichen wären. Jedenfalls würde im letzteren Falle infolge vorschneller Ermüdung das Gesamtmaß der

Digitized by Google

Leistungen weit geringer sein. Genau so macht es für die Turnstunde einen erheblichen Unterschied, ob der leitende Turnlehrer es versteht, bei den Übungen Fröhlichkeit zu wecken, so daß nach dem schönen Worte Guts Muths die Leibesübungen in der Schule „Arbeit im Gewande jugendlicher Freude" darstellen — oder ob das Turnen als verdrießlicher Drill empfunden wird. Denn dann gesellt sich bald zum Widerwillen und zur Langeweile körperliche Ermüdung.

Was hier über den Einfluß der Lust- und der Unlustgefühle auf die Herzarbeit und die Muskeltätigkeit gesagt wurde, sind Erscheinungen, die leicht nachweislich und meßbar sind. Wir müssen aber annehmen, daß ein gleicher Einfluß des „Gefühlstons", wie Wundt ihn bezeichnet, auch auf die Vorgänge im zentralen Nervensystem obwaltet, d. h. daß die Hirntätigkeit ebenso durch Lust- oder Unlustgefühle beeinflußt wird, wie dies hinsichtlich der Herz- und Muskelarbeit der Fall ist. Vor allem wird im Kindesalter die Aufmerksamkeit beim Unterricht, die Leichtigkeit der Auffassung, kurz die gesamte geistige Leistungsfähigkeit in hohem Grade abhängig sein von dem vorherrschenden Gefühlston. Die Art des Unterrichts, die Fähigkeit des Lehrers, den Eifer und die Freude der Kinder in der Schule zu beleben, wird daher stark ins Gewicht fallen, wenn es sich darum handelt, den Grad der geistigen Belastung durch den Unterricht zu bemessen. Demgemäß sind die Ergebnisse der vielfachen Ermüdungsmessungen doch nur von bedingtem Werte, wenn sie diese Seite der Schulerziehung außer acht lassen.

f) Schulpausen.

Wie hoch oder wie niedrig man nun auch die Beweiskraft der verschiedenen Arten zur Feststellung des Grades geistiger Ermüdung nach einer Schulstunde einschätzen mag — darüber ist man sich doch allgemein einig, daß nach jeder Schulstunde, auch wenn ihre Dauer eine abgekürzte ist, der Schüler einer Pause bedarf, um Erholung und neue Frische für die folgende Schulstunde zu gewinnen. Gewöhnlich legt man in die Mitte des Schulvormittags eine längere Pause von 20—30 Minuten, während zwischen je zwei Schulstunden sonst kürzere Pausen von 5—10 Minuten Dauer — Übereinstimmung herrscht hier noch nicht — angeordnet sind. Bei unseren großstädtischen

Digitized by Google

Riesenschulen genügen 5 Minuten schon darum nicht, weil das Sammeln und Hinausführen der Schulklassen zum Schulhof den Hauptteil dieser Zeit hinwegnimmt. Unter 10 Minuten sollte man keine Schulpause bemessen — was die Schüler scheinbar an Zeit verlieren, gewinnen sie sicher durch größere Frische und Leistungsfähigkeit in der folgenden Schulstunde.

An dieser Stelle, wo von Erholung nach geistiger Ermüdung die Rede ist, muß jedoch die Frage aufgeworfen werden: wie das Schulkind die kurze Zeit der Schulpause zweckmäßig verbringen soll. Da, wo man diese Frage ausschließlich unter den Gesichtswinkel der Erholung von geistiger Anspannung stellt, wird vielfach betont, daß die Schulpause diesen ihren Zweck nur dann in vollem Maß erreicht, wenn die Zeit der Pause in voller Ruhe zugebracht wird. Herumtollen der Jugend und kräftiges Tummeln sei unbedingt zu verwerfen. Darin stimmen nach Graupners Versicherung in dem neu erschienenen „Handbuch der deutschen Schulhygiene" von Selter „alle modernen Geisteshygieniker überein". Allerdings gibt selbst Graupner zu, das es „keine Erholung für die Schulkinder sei, wenn sie paarweise im Schulhof herumgeführt werden". Das ist es auch nicht. Der Schüler, der eine Schulstunde hindurch an seinen Fleck gebannt sitzen mußte, will mit Recht zur Erholung vom Sitzzwang freie Bewegung — nicht etwa neuen Zwang zum „Ruhen". Dann aber ist diese Frage durchaus nicht allein zu entscheiden nach irgendwelchen Ermüdungsmessungen. Hier kommen denn doch noch ganz andere physiologische Gesichtspunkte mit in Betracht. Beim Sitzzwang in der Schulbank ist die Atmung eine beschränkte und verminderte, es ist die Herzarbeit eine erschwerte und ist der Blutkreislauf beeinträchtigt, schon durch die winkelige Beugung im Hüft- und Kniegelenk und die Ruhehaltung der Arme. Es sind ferner durch das gerade Sitzen in der Schulbank die Muskeln, die vom Kreuzbein bis hinauf zum Hinterhaupt ziehen und die Wirbelsäule gerade halten, andauernd gespannt und ermüdet. Das Schulkind bedarf also dringend ungebundener, selbst kräftiger Bewegung, um seine Rückenmuskeln zu entspannen, um tief zu atmen und den Kreislauf zu beleben. Wir wollen doch nicht vergessen, daß ein Schulhygieniker, wie Axel Key, als er erschreckt die hohen Ziffern Blutarmer in unseren Schulen

Digitized by Google

feststellte, die von Schuljahr zu Schuljahr wachsen, kein Bedenken trug, rundweg zu erklären, daß die Grundursache der Blutarmut bei unserer Schuljugend einfach „das viele Stillesitzen" sei, nichts anderes.

Darum ist es eine physiologische und hygienische Notwendigkeit, unseren Schülern in den Pausen zwischen den Schulstunden herzhafte, ungebundene Bewegung im Freien zu gönnen. Wenn wir belehrt werden, daß der Sauerstoffmangel der arbeitenden Ganglienzellen des Hirnes es sei, welcher diese Zellen „refraktär" mache, ihre Arbeitsfähigkeit herabsetze — nun, so ist doch kräftige Belebung des Blutkreislaufes sicherlich geboten, um die Ermüdungsstoffe auch aus dem Gehirn wegzuschwemmen und frischen Sauerstoff den Zellen des Gehirnes zuzuführen. Daher denn auch instinktiv gesunde Jugend wenn sie nach ihrer Sitzstunde hinaus ins Freie darf, ihre größte Freude darin sucht, sich im Freien nach Herzenslust zu ergehen und zu tummeln.

Wohlverstanden — ohne Zwang! Das sogenannte Pausenturnen, mit Haltungsübungen und Übungen im Tiefatmen an den Tagen, wo keine volle Turnstunde in den Stundenplan fällt, ist nichts anderes und soll nichts anderes sein als eine abgekürzte Turnstunde, die zweifellos hervorragenden Wert hat — vorausgesetzt, daß dadurch nicht etwa die freie zwanglose Schulpause in Anspruch genommen oder auch nur in etwa gekürzt wird. Beides muß eben nebeneinander stehen. Gesundheitlich ist es durchaus richtig, wenn im schwedischen Schulturnen, welches zwischen den anderen Unterrichtsstunden liegt, nicht nur die Übungsfolge so bemessen ist, daß die meist anstrengenden Übungen in die Mitte der Turnzeit fallen und letztere mit leichten Frei- und Atemübungen als „ableitenden" Bewegungen schließt, sondern wenn dann auch noch eine richtige Schulpause, wie nach jeder anderen Unterrichtsstunde auch, folgt, ehe die Klasse wieder sich auf die Schulbänke setzt. — Die physiologische Eigenart des Schulkindes macht uns daher die Schulpausen nach ihrer Dauer wie nach ihrer Ausnützung zu einer hygienisch durchaus wichtigen Angelegenheit, der wir im Schulleben durchaus volle Aufmerksamkeit zu schenken gezwungen sind. Das aber sollte im vorhergehenden besonders betont werden, daß man im Entscheid dieser Frage nicht lediglich von der Rück-

Digitized by Google

sichtnahme auf die geistige Arbeit und die geistige Ermüdung ausgehen darf; vielmehr sprechen da auch noch andere lebenswichtige physiologische Bedürfnisse mit. —

Es liegt hier die Versuchung nahe, auch die Frage nach Länge, Verteilung und rechter Ausnützung der Schulferien, ferner die namentlich für die späteren Schuljahre wichtige Frage der zu den Schulstunden hinzukommenden häuslichen Schularbeit u. dgl. zu behandeln. Indes muß hier vermieden werden, allzuweit in das eigentliche Gebiet der Schulhygiene überzuschweifen. — Die ausgeführten Gesichtspunkte dürften vorläufig genügen, um ein Bild der physiologischen Eigenart des Schulkindes auf dem Gebiete der geistigen Entwicklung zu geben. Inwieweit letztere mit der körperlichen Entwicklung zusammenhängt, soll noch im dritten Teil erörtert werden.

VI. Der Stoffwechsel beim Kinde.

a) Kostmaß.

Der Stoffwechsel beim Kinde ist ein weit stärkerer, das verhältnismäßige Nahrungsbedürfnis ein weit größeres als beim Erwachsenen. Daher denn auch das Kind ein Mindermaß der Ernährung weit weniger verträgt, bei Unterernährung schneller dahinwelkt und dem Nahrungsmangel eher erliegt, als dies beim bereits Erwachsenen der Fall ist. Schon in einem äußerlichen Maße kennzeichnet sich das größere Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme: beim Säugling beträgt nach Schwann die Gesamtlänge des Darmkanals gegen 450 cm, d. h. der Darmkanal hat die neunfache Länge des Körpers (50 cm), während der Darmkanal beim Erwachsenen mit einer Länge von 1000—1150 cm die Körperlänge kaum noch um das Sechsfache übertrifft.

Die Größe des Nahrungsbedürfnisses beim noch wachsenden Kinde ist zunächst bedingt dadurch, daß ein ungleich stärkerer Wärmeverlust auszugleichen ist, um die Eigenwärme des kindlichen Körpers stetig auf gleicher Höhe zu erhalten. Wie oben im Abschnitt II des ersten Teiles gezeigt war, ist die Körperoberfläche des Kindes im Verhältnis zum Körpergewicht eine größere als beim Erwachsenen. Nach den oben in Tafel 15 mitgeteilten Ziffern kommen beim 20jährigen Erwachsenen auf 1 kg Körpergewicht nur 314 cm^2 Körperoberfläche;

Digitized by Google

beim Kinde von 6¾ Jahren 458 cm²; beim Säugling gar 829 cm². Der Bedarf nach Wärmeerzeugung durch den Umsatz oder die Verbrennung von Nahrungsstoffen ist beim Kinde zwei- bis dreimal so groß als beim Erwachsenen, wenigstens im Säuglingsalter, und zur Zeit des Schuleintritts immerhin noch um das 1½—2fache größer. Denn es kommt hinzu, daß das wachsende Kind nicht nur zur Erhaltung der Körperwärme (und außerdem zur Erzeugung lebendiger Kraft bei Bewegung) einer größeren Nahrungsmenge bedarf, sondern auch zum Wachstum. Von den Wärmeeinheiten oder Kalorien, welche das Kind mit der Nahrung seinem Körper zuführt — man berechnet sie auf 100 Wärmeeinheiten auf 1 kg Körpergewicht — werden etwa 80 umgesetzt in Wärme und Arbeit, 20 dagegen dienen dem Wachstum, dem Aufbau neuer Körpergewebe. Dieser Bedarf fällt allerdings nicht unbeträchtlich nach dem ersten Lebensjahre, welches, wie wir sahen, durch seine außergewöhnliche Wachstumsenergie ausgezeichnet ist. Man rechnet daher den Wärmebedarf nach Schluß des ersten Lebensjahres auf nur 80 Kalorien für je 1 kg Körpergewicht, auf 70 im 5.—7. und auf 61 etwa im 7.—10. Lebensjahre. Beim Erwachsenen stellt sich nach Hueppe der Bedarf an Rohkalorien bei 70 kg Körpergewicht auf 1775,5, d. s. 25,364 Kal. auf je 1 kg Körpergewicht bei Muskelruhe, auf 39,5 Kalorien bei mittleren und 47,7 Kalorien bei schwerer körperlicher Arbeit. Darnach braucht ein schulreif gewordenes Kind im Alter von 6—7 Jahren immerhin noch doppelt so viel Wärmeeinheiten auf 1 kg Körpergewicht als der Erwachsene.

Nicht nur die Größe des Stoffumsatzes ist beim Kinde eine andere als beim Erwachsenen, sondern auch die Zusammensetzung der Nahrung. Der Körper des Kindes ist wasserreicher (69 Proz. des Gesamtgewichtes) als der des Erwachsenen (58 Proz.). Demgemäß ist auch beim Kinde die verhältnismäßige Wasserzufuhr eine stärkere; beim Säugling ist sie sogar (in der Milch) 3½mal so groß als beim Erwachsenen. Ebenso erheischt auch die Bildung, d. h. das Wachstum namentlich der harten Gewebe, wie der Knochen und der Zähne, beim wachsenden Kinde eine stärkere Zufuhr an mineralischen Salzen. Vor allem aber ändert sich auch mit dem fortschreitenden Alter die zuträglichste Zusammensetzung der Nahrung in bezug auf die drei

Digitized by Google

großen Gruppen von Nahrungsstoffen, nämlich von Eiweiß, Fett und von Kohlehydraten. Das Kind bedarf in der ersten Lebenszeit mit der Milch einer stärkeren Zufuhr von Eiweißstoffen, sowie von Fett. Der Erwachsene bestreitet seinen Wärme- und Kräftebedarf mehr aus der Umsetzung der Kohlehydrate.

Noch im Alter von zwei Jahren absorbiert das Kind nach Vierordt noch etwa zweimal so viel Eiweiß, dreimal so viel Fett, aber nur einundeinhalbmal so viel Kohlehydrate, als dies beim Erwachsenen der Fall ist. Sommerfeld berechnete als Mittelwerte für das Nahrungsbedürfnis des gesunden Kindes in den einzelnen Altersstufen folgende Mittelwerte der einzelnen Nährstoffe zueinander:

Tafel 35.

Altersstufe nach Jahren:	Tägliche Eiweißmenge: g	Tägliche Menge an Fettstoffen: g	Tägliche Menge an Kohlehydraten g
2—4	40—64	32—62	110—205
5—7	50—58	30—42	145—197
8—10	60—88	30—70	220—250
10—11	68—86	44—85	211—270

Umgerechnet nach den Werten von Camerer und Sommerfeld auf je 1 kg Körpergewicht stellt sich die dementsprechende tägliche Menge von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten etwa folgendermaßen:

Tafel 36.

Alter:	Geschlecht:	Gesamtzufuhr g	Wasser g	Eiweiß g	Fett g	Kohlehydrate g	Kalorien
2—4 J.		93,1	75,3	3,6	3,1	9,2	75,3
5—7 J.	Mädchen	84,4	67,4	3,0	1,9	10,7	69,0
	Knaben	84,3	66,6	3,5	2,5	10,9	76,6
7—10 J.	Mädchen	75,5	59,0	2,7	1,3	9,9	59,2
	Knaben	70,8	55,5	2,8	1,3	10,4	61,6
11—14 J.	Mädchen	54,0	41,4	2,1	1,4	8,4	51,4
	Knaben	56,1	44,4	2,5	1,0	7,7	47,3

Nach diesen Berechnungen hat Steffen eine Kostordnung für das gesunde Kind kurz vor und nach Aufnahme in die Schule auf-

Digitized by Google

gestellt, wobei die notwendigen Nahrungsmengen auf 5 Mahlzeiten am Tage verteilt sind. Natürlich hat eine solche Kostordnung nur einen bedingten Wert insofern, als sie lediglich als ein Musterbeispiel für den Nahrungsbedarf des angehenden Schulkindes dienen kann. Man wird dem Nahrungsbedürfnis des Kindes auch durch andere Art von Zusammensetzung der Nahrungsstoffe gerecht werden können — wenn nur im ganzen und großen die Zahl der nötigen Wärmeeinheiten oder Kalorien erreicht und annähernd das gleiche Verhältnis von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten innegehalten wird.

Tafel 37.

Lebensalter:	Art der Nahrung:		Zusammensetzung
4—7 Jahre	Milch	1000 g	95 g Eiweiß 92 g Fett 198 g Kohlehyd. zusammen 2060 Kalorien.
	Fleisch	100 g	
	Belag	50 g	
	Ei	1 Stück	
	Suppe o. Fleischbr.	200 cm³	
	Gemüse	150 g	
	Kartoffel	75 g	
	Semmel	250 g	
	Butter	30 g	

Nun ist die hier geforderte Zahl von Kalorien in der täglichen Nahrung eine sehr reichliche.

Rubner kommt, indem er als Durchschnittsgewicht für das 6. bis 11. Lebensjahr 24 kg annimmt (ein Durchschnittsgewicht von 25 kg würde bei gesunden Knaben der Wirklichkeit mehr entsprechen) zu der Forderung, daß in der täglichen Nahrung des Schulkindes in diesen Jahren mindestens 1482 oder rund 1500 Kalorien enthalten sein müssen, ein Bedarf, der zu decken wäre durch

64 kg Eiweiß
50 kg Fett
187 kg Kohlehydrate.

Dabei ist vorausgesetzt, daß der Eiweißbedarf zum erheblichen Teil durch animalisches Eiweiß unter besonderer Berücksichtigung der Milch gedeckt werden sollte. Erismann fordert für diese Altersstufe 1540 Kalorien (60 g Eiweiß, 20 g Fett, 225 g Kohlehydrate). J. Kaup hält für bereits 11 Jahre alt gewordene Schulkinder 1798 Ka-

Digitized by Google

lorien für angemessen, verteilt auf 58,5 g Eiweiß, 56 g Fett und 263 g Kohlehydrate. —

b) Schulspeisung.

Die zahlreichen Erhebungen unserer Schulärzte haben dargetan, daß in der körperlichen Beschaffenheit unserer Schuljugend kein Mangel in so großem Umfange hervortritt und dementsprechend auch die Entwicklung der Jugend in ungünstigem Sinne beeinflußt, wie ungenügende Ernährung. Fand doch Stadtarzt Prof. Dr. Gastpar in der Altstadt Stuttgart nicht weniger als 49 Proz. bei allen Volksschülern, die als unterernährt zu bezeichnen waren. Es ist dies allerdings ein Verhältnis, welches zu den selteneren gehört. Immerhin ist in allen Volksschulen ein nicht unbeträchtlicher Bruchteil von Kindern vorhanden, deren tägliche Nahrung die mindestens erforderliche Zahl von Kalorien nicht enthält oder unvorteilhaft zusammengesetzt ist, mit Überwiegen namentlich der Menge der Kohlehydrate. Ebenso kommt neben der Zusammensetzung der Nahrungsmittel auch deren Zubereitung und die Art ihrer Verabreichung in Betracht. In letzterer Hinsicht sei vor allem darauf hingewiesen, daß der Magen des Schulkindes kalte Kost schwerer verträgt.

Der hagere Körper unterernährter Kinder wird schwerer, als dies bei ausreichend ernährten Kindern der Fall ist, von dem Einfluß kühler oder gar kalter Witterung betroffen; die ungenügende Nahrungsmenge beeinträchtigt das Wachstum; der geringe Bestand an Brennstoffen wird durch körperliche Übungen eher aufgezehrt, so daß diese dann mehr entkräftend wirken, anstatt Frische, Tatkraft und Freude zu wecken. Verhängnisvoll wird für solche Schwächlinge die Zufuhr von Genußmitteln, die, wie z. B. Kaffee — von den Schäden des Alkohols gar nicht zu reden — nur den Zuwachs an Kraft vortäuschen und den Mangel an genügender Eiweißzufuhr nur um so schwerer empfinden lassen. Es ist ferner der Mangel an ausreichender Ernährung nicht nur die Ursache dafür, daß die in Frage kommenden Kinder unkräftig sind zu körperlichen Leistungen, sondern sie bleiben auch in ihrer geistigen Erziehung zurück. Bei einem nicht geringen Bruchteil unserer Hilfsschulen ist das Stehenbleiben auf einer früheren Entwicklungsstufe in körperlichem wie in geistigem Sinne die Ursache der

Digitized by Google

Minderwertigkeit. Schäden, welche das gesamte weitere Leben hindurch geringere Widerstandskraft gegen krankmachende Einwirkungen hinterlassen und die Erwerbsfähigkeit vermindern, sind auf ungenügende Ernährung in der Schulzeit zurückzuführen.

Die große Zahl der unterernährten Kinder aus ärmeren Volksklassen; die erschütternde Tatsache, daß in unseren Großstädten bis zu 7 Proz. (Bernhard-Berlin) überhaupt hungrig morgens zur Schule kamen; der Nachweis, daß man 1908/09 in Deutschland allein 250000 verheiratete Arbeiterinnen zählte, die nicht imstande waren, ein warmes Mittagbrot für ihre Kinder zuzubereiten, wozu dann noch die hohen Ziffern aller der Eltern kommen, welche durch Arbeitslosigkeit oder Armut nicht imstande sind, für die Ernährung ihrer Kinder in ausreichendem Maße zu sorgen: alles das führte dazu, daß von Privaten wie von Stadtgemeinden Einrichtungen zur Speisung von Schulkindern in Deutschland wie — zum Teil schon früher — in anderen Ländern getroffen wurden. Die erste Erhebung über diese Verhältnisse war im Jahre 1896 von Oberbürgermeister Cuno in Hagen i. W. veranstaltet worden. Es folgte dann 1908/09 die umfassendere Erhebung der Deutschen Zentralstelle für Volkswohlfahrt. Sie versandte 523 Fragebogen an die deutschen Stadtverwaltungen, von denen 487 = 93 Proz. beantwortet wurden. Das Ergebnis war, daß von

Tafel 38.

Städten:	mit Einwohnern von:	Einrichtungen zur Schulspeisung besaßen:
41	mehr als 100000	32 = 78 Proz.
48	von 50—100000	30 = 62,5 Proz.
160	von 20—50000	62 = 38,8 Proz.
238	von 10—20000	73 = 30,7 Proz.

Die Zahl der gespeisten Kinder war in den Städten von mehr als 20000 seit 1908/09 gestiegen von 34307 auf 85498. Rechnen wir dazu die 9372 in Städten von 10—20000 Einwohnern gespeisten Kinder, so betrug die Gesamtzahl letzterer im ganzen 94870 = 5,5 Proz. aller Volksschulkinder in diesen Städten.

Nun ist diese Art der Schulspeisung in den verschiedenen Orten

Digitized by Google

eine außerordentlich verschiedene. Bald handelt es sich nur um ein (erstes oder zweites) Frühstück, bald auch um eine Mittagsspeisung. Die Abendspeisung ist so gut wie durchweg den Eltern überlassen.

Über Menge und Gehalt dieser Abendspeisung fehlen naturgemäß alle genaueren Angaben und Berechnungen. Rubner glaubt als Mittelwert dafür ansetzen zu dürfen 558 Kalorien, verteilt auf 15,4 g Eiweiß, 12 g Fett und 45 g Kohlehydrate in Form von Abendsuppe oder kaltem Aufschnitt. Der durch Schulspeisung unter Umständen aufzubringende Rest würde sich nach Rubner verteilen auf:

A. Erstes und zweites Frühstück, zusammengerechnet auf 13 g Eiweiß, 12 g Fett und 104 g Kohlehydrate = 317 Kalorien.

B. Mittag- und Vesperbrot: 36 g Eiweiß, 26 g Fett und 104 g Kohlehydrate = 816 Kalorien.

Ein solches erstes Frühstück wäre zu erschwingen für 7½ Pf., das warme Mittagessen für etwa 12 Pf. Bei genossenschaftlichem Einkauf würden diese Preise sich noch niedriger stellen.

Was nun die oben aufgezählten Einrichtungen betrifft, so waren sie zu 72 Proz. privater Art, aber mit Unterstützung seitens der Gemeinden; in 28 Proz. waren sie rein städtische. Über die Form der Schulspeisung im einzelnen sei bemerkt, daß in 78 Orten ein erstes Frühstück (meist Milch mit Brot oder Suppe, allerdings auch unzweckmäßigerweise in 11 Proz. Kaffee mit Brot) verabreicht wurde; in 76 Orten ein Frühstück in der großen Schulpause (meist Milch und Brot; in 86 Orten ein Mittagessen.

In 201 Orten, von denen Angaben vorliegen, betrugen die Kosten insgesamt 548541 Mk. und zwar wurden aufgebracht

108245 Mk. von Gemeinden,
207408 Mk. von Vereinen und Privatpersonen,
268888 Mk. von Gemeinden mit privater Beihilfe.

Ein großer Teil der Kosten wird von den Eltern der Kinder bestritten.

Besonderen Wert hat es, die Kinder in Kinderhorten zu sammeln und dort auch zu speisen.

1908 bestanden in 81 deutschen Städten 336 Horte mit 21000 Pfleglingen. —

Digitized by Google

Es sei hier noch kurz erwähnt, daß in ihrer aufsehenerregenden Schrift „Schule und Brot" Frau Helene Simon zwangsweise Speisung für alle Kinder verlangt, deren Eltern nicht mehr als 900 Mk. Einkommen haben, sowie für alle als „unterernährt" bezeichneten Kinder. Die Kosten der Speisung soll der Staat aufbringen, die Leitung durch besonders gebildete Kommissionen erfolgen sowie die Hergabe der erforderlichen Räume den Gemeinden obliegen.

Am meisten kommt den Forderungen der Frau Simon nahe dasjenige Land, welches gesetzlich für dürftige und unterernährte Kinder Speisung eingeführt hat, nämlich England. Allerdings zählte man in London 1904 gegen 122000 unterernährte Kinder (16%; in einzelnen Bezirken sogar 90%[!]), in Manchester 15%. London allein hatte 1903 nicht weniger als 158 Speiseanstalten. — Auf die Verhältnisse in Frankreich hier einzugehen, würde uns zu weit führen, es sei hier nur auf den Umfang der Schulspeisungen in der Stadt Paris hingewiesen. Darüber folgende Übersicht:

Tafel 39.

Jahr	Zahl der verabreichten Portion	Davon unentgeltlich	D. s. %	Gegen Entgelt	Kosten Franken
1884/85	1110827	374301	34	736526	59208
1901	6548000	3432120	52,4	3116500	1001015
1902	9701300	7025025	72	2775384	1274404
1904	9229278	5975359	64,7	3335918	1463252

Der Umstand, daß ausreichende Ernährung gerade in den Jahren des Wachstums von entscheidendem Einfluß ist auf die körperliche wie geistige Leistungsfähigkeit des Schulkindes, auf die gesamte Widerstandskraft, auf die rechte Entwicklung aller Organe des Körpers und damit auf die gesamte spätere Lebensfülle, war bestimmend dafür, diesem Kapitel über die Größe des Stoffwechsels beim Kinde und dessen Nahrungsbedarf einige Angaben folgen zu lassen, wie dieser Bedarf, wenn die Familie versagt, durch private Hilfe und durch Veranstaltungen der Schule ergänzt werden muß, um ein einigermaßen vollkommenes Wachstum zu verbürgen und die erreichte Entwicklung auf ihrer Höhe zu erhalten. Im Grunde genommen gehören diese

Digitized by Google

Angaben in das Gebiet der praktischen Schulhygiene. Aber die Wichtigkeit der Sache möge diese Abschweifung rechtfertigen.

VII. Blutgefäßdrüsen.

Alle die verschiedenen Drüsen des Körpers, welche für den Ablauf der Lebensvorrichtungen insofern eine ungemein wichtige Rolle spielen als ihre Absonderungen für die Ausscheidung bestimmter Endprodukte des Stoffwechsels (wie bei den Nieren) oder für die Arbeit des Verdauungskanals (Speicheldrüsen, Leber, Bauchspeicheldrüsen usw.) unerläßlich sind, erfüllen im Körper des Kindes die gleiche Tätigkeit wie beim Erwachsenen. Sie nehmen daher auch mit fortschreitendem Alter an Gewicht wie an Umfang ihrer Tätigkeit einfach zu. So wachsen die Nieren von der Geburt bis nach dem 20. Lebensjahre etwa um das 11fache, die Speicheldrüsen nehmen um das 10fache, die Leber nimmt um das 9fache zu. Dieses Wachstum besonders zu verfolgen hat für die Feststellung der Eigenart des Schulkindes keine besondere Bedeutung, zumal die hierhergehörenden Angaben nicht sehr zahlreich sind.

Neben diesen Drüsen stehen nun noch andere, welche meist lediglich mit dem Blutgefäßsystem in Verbindung stehen und Stoffe eigener Art bereiten, deren Rolle im Haushalt des Körpers vielfach noch wenig aufgeklärt ist. Zum Teil ist es erst Erkrankung, Verkümmerung oder Vergrößerung dieser drüsigen Organe, welche uns einen Einblick in deren Bedeutung für die Entwicklung und den Haushalt des Körpers gewähren. Wir fassen die Tätigkeit dieser drüsigen Organe zusammen unter dem Namen „innere Sekretion“. Bestimmte Tatsachen zwingen uns zu der Annahme, daß die hier bereiteten Stoffe einzelne Tätigkeiten des Körpers anregen, daß sie die Gesamtentwicklung und das Wachstum oft tiefgreifend beeinflussen und daß sie gewisse durch den Stoffwechsel in den Zellen des Körpers entstehende giftige Substanzen unwirksam machen und so die Körperzellen „entgiften“. Es ist wohl die Milz, welche hier die wenigst schwierigen Rätsel uns aufgibt. Die Milz ist ein verhältnismäßig großes drüsiges Organ, welches in der Zeit von der Geburt bis zur Altersstufe des Erwachsenen hin um das 11—12fache und mehr

Digitized by Google

an Gewicht zunimmt (beim Neugeborenen wiegt sie etwa 11—12 g beim 6jährigen 52,2 g, beim 14jährigen 119,8 g). Mit ziemlicher Bestimmtheit dürfen wir annehmen, daß die Milz in Beziehung steht zur Neubildung der Blutkörperchen (ähnlich wie z. B. das Knochenmark). In dieser ihrer Tätigkeit kann die Milz ersetzt und ohne Schädigung des Haushaltes des Körpers sogar entfernt werden. Wenigstens liegen hierfür eine Reihe von Erfahrungen vor. Bemerkenswert ist, daß die Milz bei bestimmten Krankheiten, so beim Wechselfieber, beim Typhus usw., starke Anschwellungen zeigt.

Für das Wachstum des Kindes kommen besonders in Betracht: die Schilddrüse, der Hirnanhang, die Thymusdrüsen und die Nebennieren.

Was zunächst die Schilddrüse betrifft, so hat man deren Gewicht beim männlichen Säugling auf 4,85 g, beim weiblichen Säugling auf 9,75 g, beim 20jährigen auf 20,7 g bestimmt. Das Wachstum dieser Drüse ist also ein verhältnismäßig geringes. Was uns für das Kindesalter dieses Organ äußerst wichtig und bedeutsam erscheinen läßt, ist der Umstand, daß angeborene Verkümmerung oder Entfernung der Drüse (z. B. durch Wegnahme der als „Kropf" bezeichneten Entartung dieses Organs) merkwürdige und tiefgreifende Änderungen im Körper hervorruft. Kinder mit verkümmerter Schilddrüse erfahren eine tiefgreifende Störung des Körperwachstums, so daß sie oft zwergenhaft klein bleiben. Vor allem aber erleiden sie auch eine schwere Einbuße an ihrer geistigen Tätigkeit bis hin zu vollständiger Verblödung. Auf das Krankheitsbild des sog. Myxödem, welches sich bei Fehlen oder nach Entfernung der Schilddrüse einstellt, soll hier nicht näher eingegangen werden. Wir haben es hier lediglich zu tun mit schulpflichtigen Kindern, welche hinter den gleichaltrigen Schulkindern stark in der gesamten Entwicklung zurückstehen und zudem geistig minderwertig bis hinab zur vollkommenen Idiotie sind.

Bei solchen Kindern hat man — die Art der Untersuchung ist eine sehr unsichere — auf Fehlen oder doch auf mangelhafte Entwicklung der Schilddrüse vorn am Halse geschlossen. Indirekt durch das Vorhandensein aller jener Erscheinungen von verkümmerter Entwicklung, verbunden mit einer merkwürdigen teigigen Schwellung

Digitized by Google

der Gesichtshaut; direkt durch die Unmöglichkeit, das Vorhandensein der Schilddrüse am Halse, sei es in der Halsmitte, sei es vor allem seitlich von der Luftröhre dicht unter dem Kehlkopf abzutasten oder mittels Röntgendurchleuchtung nachzuweisen. Daß letzterer Nachweis immerhin ein schwieriger und sehr unsicherer ist, habe ich bereits erwähnt. Zur Gewißheit erhoben wird er aber dann, wenn durch die Zufuhr des von der Schilddrüse bereiteten besonderen Körpers, des Thyroidins — welches aus der frischen Schilddrüse vom Kalb und vom Schaf gewonnen wird — jene Erscheinungen zu schwinden beginnen, das Wachstum sich hebt die Verblödung geringer wird. Ja, man hat (v. Payr in Leipzig) neuerdings sogar versucht, kleine Stücke von Schilddrüsensubstanz, die gesunden Menschen entnommen waren, in den Körper solcher Kinder (z. B. in deren Milz), einzuheilen und so diesen kümmerlich entwickelten und halbidiotischen Kindern gewissermaßen eine funktionierende Schilddrüse, welche den besonderen Schilddrüsensaft, das Thyroidin bereitet, einzuimpfen. Tatsächlich sah man in solchen Fällen zunächst eine auffällige Hebung des Gesamtwachstums. Jedoch soll nach gewisser Zeit die eingepflanzte fremde Drüsensubstanz wieder aufgesaugt werden, so daß die errungenen Vorteile sich nur als zeitweise wirksam herausstellten. —

Auf eines sei noch hier hingewiesen. Bei jungen Leuten zu Beginn der Reifungszeit, ganz vorwiegend bei Mädchen, sieht man oft die Schilddrüse am Halse anschwellen, so daß der Kontur der Halsgegend ein deutlich anderer wird. Diese leichten Schwellungen, welche mit dem eigentlichen sog. Kropf, d. h. der Entartung der Schilddrüse nichts zu tun haben, kann der, welcher Gelegenheit hat, die Halsgegend junger gesunder Mädchen häufig zu untersuchen (so z. B. in Schulen) und unter Umständen auch zu messen, sehr oft feststellen. Es zeigt sich dabei, daß die Gesundheit in keiner Weise geschädigt ist, daß weder Störungen der körperlichen Entwicklung, noch der geschlechtlichen Funktionen (bei Mädchen also der regelmäßigen Wiederkehr und des Verlaufs der Periode) vorkommen. Die Musterung zahlreicher alter Kunstwerke, d. h. alter Bildnisse von jungen Mädchen und Frauen, läßt in vielen Fällen diese Schilddrüsenschwellung, die in schwachen Graden auch den Liebreiz der Form des Halses nicht beeinträchtigt, deutlich erkennen. Demgemäß

Digitized by Google

würde bei der Schilddrüse neben der krankhaften Vergrößerung noch eine, zur Zeit der Reifung besonders häufige physiologische Schwellung des Organs bestehen, ohne Folgen für die gesunde Entwicklung des Körpers und den rechten Ablauf aller Lebensvorgänge. Bedenklich dagegen wird stets eine nennenswerte Verkleinerung oder Entwicklungshemmung der Schilddrüse sein. — Inwieweit die Schilddrüse und ihre Entwicklung in Zusammenhang steht mit der Entwicklung des geschlechtlichen Lebens, ist eine noch vollkommen ungeklärte Frage, deren Erörterung uns hier nicht weiter zu beschäftigen braucht.

Besteht bei der Schilddrüse eine geringe Möglichkeit wenigstens, Verkleinerungen dieses Organs am Halse nachzuweisen und fallen Vergrößerungen und Schwellungen der Schilddrüse am Halse sofort auf, so tappen wir vollständig im Dunkeln bezüglich der Entwicklung der Nebennieren sowie des Hirnanhangs. Von den mit diesen Organen in Zusammenhang stehenden Störungen wird oft erst bei der Leiche der Nachweis jenes Zusammenhangs — es handelt sich um Intelligenzstörungen, um eigenartige Wachstumshemmungen der Knochen namentlich an Fingern und Zehen, um Störungen in der Bildung von Zellen, welche Farbstoff (Pigment) enthalten usw. — erbracht werden können.

Ebenso ist uns die Bedeutung der Thymusdrüse, die unterhalb der Schilddrüse, der Luftröhre folgend bis tiefer hinab in den Raum hinter dem Brustbein sich erstreckt, noch vollkommen verborgen. Wir wissen, daß dieses drüsige Organ beim Neugeborenen etwa 8,15—10,85 g wiegt, bis zum 7. Jahre um das Zwei- bis Dreifache anwächst (15,1—35,5 g); dann nicht weiter wächst bis zum 10. Jahre und von da ab überhaupt seinen drüsigen Charakter verliert, vielmehr zu einem Fettstrang entartet. Keine Frage, daß für die Jahre der Kindheit dieses Organ nicht ohne bestimmte Bedeutung sein kann. Zurzeit ist aber die Wissenschaft noch nicht in der Lage, über den Zweck der Thymusdrüse, d. h. über ihre Anteilnahme an den Vorgängen des Körperwachstums und des Stoffwechsels in den Zellen des Körpers irgendeine sichere Auskunft zu geben. —

Es sei dann endlich noch erwähnt, daß die Geschlechtsdrüsen (Hoden wie Eierstock) noch besondere Reizstoffe bilden und dem Blut-

Digitized by Google

kreislauf beimischen, welche für die Ausbildung des Körpers nicht ohne Einfluß sind. Auch hier handelt es sich um ein noch recht dunkles Kapitel in der Physiologie des heranwachsenden Körpers.

Das allerdings geht aus allen diesen noch sehr unbestimmten und unsicheren Vorstellungen über die Bedeutung dieser Organe und über den Einfluß der inneren Sekretion auf die körperliche und geistige Tätigkeit sowie über die Entwicklung des Wachstums des Körpers hervor, daß für den noch unfertigen, vor der Reife stehenden jugendlichen Körper die Tätigkeit aller dieser, der „inneren Sekretion" dienenden Organe unter Umständen von außerordentlicher Bedeutung ist und daß manche sonst unerklärliche Hemmungen in der Entwicklung des Gesamtkörpers sowohl wie der geistigen Fähigkeiten auf angeborene oder erworbene Mängel in der Ausbildung und Tätigkeit der hier in Betracht kommenden drüsigen Organe zurückzuführen sind. —

VIII. Empfänglichkeit für Erkrankungen beim Schulkinde.

Die besondere Entwicklung des kindlichen Körpers in seinen verschiedenen Organen, wie wir sie uns in den vorhergehenden Kapiteln vor Augen führten, bewirkt, daß das Kind auf den verschiedenen Altersstufen eine verschiedene Widerstandskraft gegen krankmachende Einflüsse besitzt. Indem mit zunehmendem Alter die Schutzvorrichtungen des Körpers gegen krankmachende Einflüsse aller Art zahlreicher und wirksamer werden, indem ferner das heranwachsende Kind sich mehr an seine äußeren Lebensbedingungen anpaßt, nimmt vom Säuglingsalter bis hinein in die Schuljahre die Sterblichkeitsziffer bei den Kindern ungemein stark ab und wird im 13.—14. Lebensjahr überhaupt die geringste für die ganze Lebenszeit.

Nun geht aber die Zahl der Gestorbenen keineswegs parallel mit der der Erkrankungen. Gerade in den Jahren kurz vor und nach der Reifeentwicklung, wo die absolute Sterblichkeit eine so geringe ist, nisten sich oft in hohem Grade Schwächezustände und Krankheitsanlagen ein, die unter Umständen im späteren Alter verhängnisvoll werden können. So beträgt nach Burkhardt (Untersuchungen an Leichen) die Zahl derjenigen schulpflichtigen Kinder, welche Keime

Digitized by Google

der Tuberkulose in ihrem Körper beherbergen, nicht weniger als 85% aller. Nach der Reaktion, welche von Pirquet für das Bestehen von Tuberkulose bei Lebenden angegeben hat, wurde ermittelt, daß

bei 6jährigen 55%,
„ 11jährigen 81%,
„ 14jährigen 93%

aller Schüler Tuberkelbazillen in ihrem Körper beherbergen — also gerade in den Jahren, wo die Sterblichkeit die geringste ist. Über die Häufigkeit der wirklichen Erkrankung an Tuberkulose in den verschiedenen Altersstufen wird weiter unten noch die Rede sein. Jedenfalls ist die Sterblichkeitsziffer an sich durchaus kein Grademesser für die Gesundheit und Widerstandskraft des Schulkindes sowie später des Erwachsenen. Die verschiedenen Altersstufen des Kindes sind je nach dem Gang der Entwicklung verschiedenen Krankheitsformen besonders ausgesetzt. Dabei ist wohl zu unterscheiden zwischen Krankheitsformen, die sich in ihrer Ausbreitung und Gefährlichkeit allerdings ausdrücken in der Höhe der Sterblichkeitsziffern, und solchen, die weniger die Höhe der Sterblichkeit beeinflussen, als vielmehr den Grund legen zu einer Verringerung der gesamten Lebensfülle, Arbeitsfähigkeit und Widerstandskraft des Erwachsenen.

a) Säuglingsalter.

Wie in der außerordentlichen Größe des körperlichen Wachstums, so nimmt auch in bezug auf den Umfang der Erkrankungen und der Sterblichkeit das erste Lebensjahr eine besondere Stellung ein. Der Säugling, als ein in der allerersten Entwicklung noch begriffener Organismus, ist, wie schon früher bemerkt, das unbeholfenste aller Wesen. Abgesehen davon, daß der Neugeborene häufig ererbte Krankheiten und Fehler mit zur Welt bringt, oder daß ihm bei schwieriger Geburt nicht selten Schädigungen widerfahren, die für das gesamte spätere Dasein sich geltend machen können, so ist auch seine Existenz überhaupt nur möglich durch alle die Maßnahmen der „Säuglingspflege," welche für das junge Menschenkind eine stets außergewöhnliche Wartung und Fürsorge erheischen, soll anders sein Gedeihen möglich und gesichert sein. Die Schaffung einer gleich-

Digitized by Google

mäßig hohen künstlichen Temperatur durch die Bekleidung des Kindes, Hautpflege und stete Entfernung der unwillkürlich abgehenden Exkremente, geregelte Nahrungszufuhr auf dem Wege der Fütterung usw. sind notwendig, um das Dasein des Säuglings zu fristen. Während das Wachstum des Körpers außergewöhnlich große Nahrungszufuhr notwendig macht, sind die Verdauungsorgane noch wenig entwickelt und unvollkommen. Der Magen ist klein, wenig elastisch und dehnbar, seine Muskulatur ist schlaff, die Drüsen, welche die Verdauungssäfte absondern sollen, sind noch wenig differenziert. Darum kann die Nahrung des Säuglings, die Milch, nur eine stets gleichbleibende, animalische und stark eiweißhaltige sein. So ist denn auch die Magenschleimhaut des Säuglings für Eiweißkörper stark durchgängig, stark durchgängig aber auch für krankmachende Pilze, die sich bei Verderb der Milch durch Fäulnis, Gärung u. dgl. entwickeln. Der Mangel an Schutzvorrichtungen gegen den Einfluß solcher Keime, die geringe Widerstandskraft gegen Störungen im regelrechten Gang der Verdauung, rufen denn auch ungemein leicht schwerste Erkrankungen der Verdauungsorgane hervor, welche das Leben des Säuglings gefährden. Das ist namentlich leicht überall da der Fall, wo dem Kinde nicht die von der Natur bereitete Nahrung an der Mutterbrust zur Verfügung steht, sondern wo zur künstlichen Ernährung mit verdünnter Kuhmilch u. dgl. gegriffen werden muß. Man hat es früher mit einem gewissen Gleichmut hingenommen, daß in manchen Gegenden Deutschlands von 100 Neugeborenen bis an 40% während des ersten Lebensjahres wieder zugrunde gingen. Es war eine ganz falsche Vorstellung, daß hier eine Art von Auslese stattfände, indem die weniger widerstandsfähigen Kinder gewissermaßen ausgemerzt würden, dafür aber die kräftigeren, welche die meiste Aussicht böten, dereinst sich zu besonders starken Erwachsenen zu entwickeln, übrig blieben. Leider ist oft gerade das Gegenteil der Fall, indem die an sich schon schwächlich veranlagten durch besonders sorgfältige Pflege glücklich in das schon weniger gefährdete zweite Lebensjahr hinüber gepäppelt werden, während andere, in kräftiger Entwicklung befindliche Kinder plötzlichen Störungen der Verdauung erliegen müssen. Die aufklärende Tätigkeit auf dem Gebiete der Säuglingsfürsorge, die möglichste Förderung des Stillens der Kinder an der

Digitized by Google

Mutterbrust und die Verbesserung in der Art der künstlichen Ernährung — wo solche nun einmal nicht zu vermeiden ist — hat denn doch auch in Deutschland, wo die Sterblichkeit der Säuglinge im Gegensatz zu Ländern wie z. B. Norwegen, Dänemark usw. eine beschämend hohe war, den Umfang der Säuglingssterblichkeit im letzten Jahrzehnt langsam herabgedrückt.

So starben in Deutschland im Jahre

1901	von	100	Lebendgeborenen	noch	20,7
1904	"	100	"	"	19,6
1909	"	100	"	"	17,0
1910	"	100	"	"	16,2

im ersten Lebensjahre.

Ist diese Summe von Todesfällen im ersten Lebensjahre auch keineswegs ausschließlich auf Störungen der Verdauung zurückzuführen, so ist doch deren Häufigkeit bestimmend für die Gesamtziffer der im Säuglingsalter dahingerafften Kinder.

b) Rachitis.

Handelte es sich im Vorhergehenden mehr um Störungen der Verdauung, so tritt vor allem in der Lebenszeit vom 10. bis zum 18. Monat ein anderes in den Vordergrund: nämlich jene Stoffwechselstörung, welche die Knochenbildung beim wachsenden Kinde beeinträchtigt. Ob bei der Rachitis in der Nahrung die genügende Menge von Mineralsalzen fehlt, infolge unzweckmäßiger Zusammensetzung der Nahrung, oder ob die Verdauung eine mangelhafte ist, so daß der Gehalt der Nahrung an Mineralsalzen nicht genügend ausgenutzt wird, ist eine Frage, über welche noch keine ausreichende Klarheit herrscht. Man hat auch die Vermutung ausgesprochen, daß die Anlagerung von Kalksalzen zur Neubildung von Knochen gestört wird durch eine Art von infektiösen Vorgängen, die sich entweder im Darmkanal abspielen oder womöglich direkt an den Stellen, wo die Neubildung und das Wachstum der Knochensubstanz vor sich geht, Wie früher schon angeführt ist (Teil B I a) besteht ferner ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen der sozialen Umwelt, in der das Kind aufwächst, und der Häufigkeit von Rachitis. In den ärmeren Volksschichten ist die Rachitis ungemein häufiger

Digitized by Google

als bei den Kindern der besser gestellten Familien. Licht- und luftlose, oder gar feuchte Wohnungen sind zweifellos der beste Nährboden für die Entwicklung rachitischer Erkrankung bei den Kindern. Die Folgen der Rachitis — welche an sich meist mit dem zweiten Lebensjahre abgelaufen ist — sind oft und in manchem Betracht verhängnisvoll. Das rachitische Kind lernt später stehen und gehen infolge der Weichheit der tragenden Knochen. Dies Zurückbleiben im körperlichen Wachstum macht sich auch durch verspätete geistige Entwicklung geltend. Auf die vielfachen Entstellungen des Skeletts, Verkrümmung der Gliedmaßen, Verbildung des Brustkorbes, Begünstigung der Entstehung von Rückgratsverkrümmungen usw. ist früher schon an den geeigneten Stellen hingewiesen. So sind denn die Überbleibsel früherer Rachitis im ersten bis zweiten Lebensjahre wegen ihrer vielfach verhängnisvollen Bedeutung beim angehenden Schulkinde besonders zu beachten.

c) Infektionskrankheiten.

Die geringe Widerstandskraft des wachsenden Kindes, sei es vor der Schulzeit, sei es im schulpflichtigen Alter selbst, macht sich besonders durch die außerordentliche Häufigkeit ansteckender Krankheiten geltend, die nicht nur das Leben des Kindes unmittelbar bedrohen, sondern auch in vielen Fällen schwere Schädigungen hinterlassen, die sich mehr oder weniger die ganze Lebenszeit hindurch geltend machen. Es sei da nur erinnert an die Störungen der Herztätigkeit nach Diphtherie, Scharlach und namentlich Gelenkrheumatismus; an den Zusammenhang, der zwischen Schwerhörigkeit (Mittelohrerkrankung) und denjenigen Infektionskrankheiten besteht, welche meist von der Mund- und Rachenhöhle ihren ersten Ausgang nehmen (Diphtherie, Scharlach). Die Gewohnheit der Kinder, wahllos nach allen Gegenständen zu greifen, die beschmutzten Finger unbedenklich an den Mund zu führen usw., macht namentlich in den ersten Lebensjahren die Mundhöhle zur Eingangspforte zahlreicher „Schmutz- und Schmierinfektionen". Dazu kommt durch das Zusammensein der Kinder beim Spiel, im Kindergarten, in der Schule die Leichtigkeit der Übertragung von Ansteckungsstoffen von einem Kind auf das andere — zumal einer jeden dieser ansteckenden Krankheiten, welche

Digitized by Google

zahlreiche Kinderleben vernichten, eine sog. Inkubationszeit vorangeht, während welcher der Ansteckungsstoff bereits beim Kinde vorhanden ist, die eigentlichen schwereren Krankheitserscheinungen aber noch gar nicht ausgebrochen und erkennbar sind. In den meisten Fällen läßt der Ausbruch einer solchen Krankheit Schutzstoffe entstehen, deren Vorhandensein im Blute eine erneute spätere Ansteckung nicht wieder aufkommen läßt, allerdings nicht in allen Fällen und bisweilen nur auf eine Reihe von Jahren. Die erfolgreiche Bekämpfung der Pocken, einst der meist gefürchteten ansteckenden Krankheit durch die Schutzpockenimpfung hatte bereits hierin ihren praktischen Erfolg gezeitigt, bevor die wissenschaftlichen Grundlagen dieser Verhältnisse klargestellt waren. Auch in Fällen, wo bereits der Ansteckungsstoff in den Körper gelangt ist, vermag die Einverleibung solcher Schutzstoffe noch wirksam zu sein. Die Serumbehandlung der Diphtherie, die Bekämpfung der Tollwut usw. haben einen Behring, einen Pasteur zu Wohltätern der Menschheit gestempelt. — Für unsere Betrachtung ist beachtenswert die Verteilung der verschiedenen ansteckenden Krankheiten auf die einzelnen Altersstufen, wie sie Kirchner in seiner Zusammenstellung uns vor Augen geführt hat. Es sind hier nur die Zahlen vom 1. bis zum 20. Lebensjahre herausgegriffen und zudem die Angaben über den Typhus ganz weggelassen. Darnach starben von je 10000 am 1. Januar lebenden **männlichen** Personen während des Jahres 1902:

Tafel 40.

Im Lebensj.:	Diphtherie	Keuchhusten	Masern u. Röteln	Ruhr	Scharlach	Tuberkulose
0—1	29,38	83,39	34,89	1,09	11,30	21,27
1—2	32,25	28,02	36,65	0,37	17,29	16,17
2—3	24,32	8,01	14,08	0,34	18,20	8,82
3—5	17,01	2,51	5,61	0,06	15,42	5,46
5—10	6,46	0,45	1,70	0,03	8,01	3,62
10—15	1,10	0,08	0,24	0,02	1,42	4,08
15—20	0,35	0,01	0,02	—	0,44	14,36

Es starben von je 10000 am 1. Januar lebenden **weiblichen** Personen im Jahre 1902:

Digitized by Google

Tafel 41.

Im Lebensj.:	Diphtherie	Keuchhusten	Masern u. Röteln	Ruhr	Scharlach	Tuberkulose
0—1	24,32	86,01	30,88	0,77	10,39	18,03
1—2	27,27	33,18	35,69	0,35	15,26	14,42
2—3	21,49	11,27	15,05	0,15	16,92	8,20
3—5	16,72	3,31	6,61	0,10	14,44	6,34
5—10	6,91	0,68	1,90	0,03	8,05	5,32
10—15	1,59	0,12	0,42	0,01	1,91	7,61
15—20	0,33	0,02	0,04	0,02	0,47	16,54

Aus diesen Ziffern ist ersichtlich, daß beim Schuleintritt bereits alle ansteckenden Kinderkrankheiten den Höhepunkt ihrer Häufigkeit — oder sagen wir besser Gefährlichkeit, denn die Zahl der Todesfälle geht, wie schon wiederholt bemerkt, nicht parallel mit der Zahl der Erkrankungen — überschritten haben und während der Schulzeit bis hin zum 15. Jahre eine weitere starke Abnahme erfahren. Eine bemerkenswerte Ausnahme macht nur die Tuberkulose, die von allen Volkskrankheiten die weitaus gefährlichste ist. Bis zum 10. Lebensjahre sinkt die Zahl der Tuberkulosetodesfälle, um von da ab wieder zu steigen und weitaus vor allen Infektionskrankheiten in den Vordergrund zu treten. Dabei mag bemerkt sein, daß manche Kinderkrankheiten der ersten Lebensjahre, die als Hirn-, Lungen-, Rippenfellentzündung u. dgl. gezählt werden, auf Tuberkulose beruhen, so daß die Ziffern für die Zeit vor und kurz nach dem Schuleintritt wohl sicher noch zu niedrig sind. Wie dem aber auch sein mag: die Tuberkulose ist eine Erkrankung, welche außerordentlich vielgestaltig ist, die verschiedensten Organe ergreifen kann und meist einen langsamen schleichenden Verlauf nimmt. Die Tatsache aber, die oben mitgeteilt, daß bei 85—90% aller Schulkinder, sei es durch Untersuchungen an der Leiche, sei es durch die am Lebenden leicht anzustellende v. Pirquetsche Reaktion nachweisbar ist, lehrt uns, daß die übergroße Mehrheit in ihrem Körper Tuberkelgift beherbergt, daß aber dieses um so mehr unschädlich gemacht und der wirkliche Ausbruch tuberkulöser Erkrankung hintangehalten wird, je größer die Widerstandskraft des Körpers ist und je mehr sie ausreicht, die eingedrungenen Bazillen unschädlich zu machen.

Digitized by Google

d) Skrophulose. Blutarmut. Bleichsucht.

Nach den oben mitgeteilten Tabellen von Kirchner starben tatsächlich während des schulpflichtigen Alters von je 10000 Knaben zwischen 4 und 5, von je 10000 Mädchen zwischen 6 und 8 an Tuberkulose. Also eine sehr geringe Zahl, die an sich nicht zu beunruhigen brauchte — tauchte nicht dahinter die Frage auf, wie groß denn die Zahl der Kinder sei, welche bereits an tuberkulöser Erkrankung leiden. Denn letztere kann sich ja auf viele Jahre fortschleppen, ehe sie womöglich zu tödlichem Ausgang führt, ebenso wie zahlreiche tuberkulöse Erkrankungen in diesen Jahren wieder ausheilen und verschwinden. Es sind nach meinen eigenen, über 16 Jahre reichenden schulärztlichen Untersuchungen an Tausenden von Schulkindern etwa ½%, d. h. gegen 50 von 10000, bei denen Veränderungen an den Lungenspitzen bestehen, die man als erste Anzeichen von Lungenschwindsucht ansehen darf. Bei der Schwierigkeit solcher Untersuchungen, namentlich bei Schulanfängern, ist jene Ziffer nur eine schätzungsweise. Sie entspricht aber den vielen von anderer Seite gemachten Angaben.

Ganz anders stellt sich das Bild, wenn wir diejenigen Erscheinungen schwächlicher und kränklicher Körperbeschaffenheit ins Auge fassen, welche einen Maßstab für die geringe Widerstandskraft unserer Jugend bilden. Es sind dies die Skrophulose, die Blutarmut, mangelhafte Ernährung, schwächliche Entwicklung usw. Von diesen Schwächezuständen des Schulkindes ist das Krankheitsbild, welches wir unter dem Namen der Skrophulose zusammenfassen, mit Schwellungen der Lymphdrüsen am Halse, mit Hautausschlägen im Gesicht, Erkrankungen der Schleimhäute, so der Nase, der Bindehaut des Auges usw. in den meisten Fällen nichts anderes, als eine für das Kindesalter charakteristische Form der Tuberkulose, nur daß dabei der Ansteckungsstoff weniger bösartig und zerstörend wirkt, als dies etwa bei der Lungentuberkulose der Fall ist. Man hat denn auch häufig der Auffassung Raum gegeben, daß die Lymphdrüsen, z. B. am Kieferwinkel, insofern eine Art Schutz gegen schwere Tuberkulose gewähren, als die von der Mundhöhle her etwa in die Gaumenmandeln eingedrungenen Tuberkelbazillen hier festgehalten und unschädlich gemacht werden. Bei 9000 Schulkindern aus allen Bevölkerungsschichten fand v. Drigalski in Halle 5% mit ausgesprochener

Digitized by Google

Skrophulose. Zählt man alle Kinder mit stärkerer Mandel- und Lymphdrüsenschwellung hierher, auch wenn alle die genannten Erkrankungen der Schleimhäute, der Gesichtshaut usw. außer Acht gelassen werden, so erhält man erheblich höhere Ziffern. So fand ich bei 29—30% der Schulneulinge Mandel- und Drüsenschwellungen. Jedenfalls sind alle diese Kinder besonders stark gefährdet, namentlich auch dann, wenn noch andere Schwächezustände zugleich vorhanden sind.

Hier ist an erster Stelle die Blutarmut zu nennen: der häufigste Schwächezustand bei allen unseren Schulkindern. Schon bei den Schulneulingen häufig, nimmt sie in den ersten Schuljahren noch stetig zu. In seinen umfassenden schulhygienischen Untersuchungen an den Schulen Stockholms zeigte Axel Key, daß nach einjährigem Schulbesuch jeder 13., nach Schluß des zweiten Schuljahres jeder 6.—7., nach dem dritten Schuljahr schon jeder 5. Schüler blutarm war. Höher noch sind die Ziffern an den Mädchenschulen. An den Volksschulen unserer Städte ist es gar nicht so selten, daß mindestens ein Drittel aller Schüler an Bläße und Blutarmut leidet. Bei den allerdings besonders schwächlichen und vielfach verwahrlosten Kindern unserer Hilfsschule fand ich 15 Jahre hindurch Blutarmut bei 35—45% der Kinder. Sind es in den Volksschulen namentlich der ärmeren Stadtviertel mangelhafte Ernährung, ist es der Einfluß enger, licht- und luftarmer Behausungen, ist es die unzureichende Bewegung im Freien usw., wo wir den Grund zu dieser Häufigkeit von Blutarmut zu suchen haben, so handelt es sich bei den höheren Schulen um den Einfluß des Schullebens, um Überarbeitung, um Verweichlichung, ungenügende Dauer der Schlafzeit usw. So fand v. Drigalski in den höheren Schulen der Stadt Halle Blutarmut und Bleichsucht bei 31% der Mädchen und 23,8% der Knaben.

Zu nennen sind noch in diesem Zusammenhang als häufigere Schülerkrankheiten: Nervosität, Kopfschmerz, öfteres Nasenbluten.

Von einer Besprechung der Fehler der Sinnesorgane, der Schwerhörigkeit, der Kurzsichtigkeit usw., sei abgesehen, da es hier weniger darauf ankam, alle die einzelnen Formen von Erkrankung und die verschiedenen bei Schulkindern sich zeigenden körperlichen Schäden einzeln aufzuzählen und zu besprechen, als vielmehr einen Überblick

Digitized by Google

zu gewinnen darüber, wie mit der fortschreitenden Entwicklung des Kindes sich auch die Empfänglichkeit für gewisse Krankheiten sowie die Widerstandskraft gegen solche anders gestaltet. Welche besonderen Einwirkungen hierbei das Schulleben als solches spielt, soll im folgenden Teil nach verschiedenen Richtungen hin besprochen werden.

C. Über besondere Einwirkungen des Schullebens auf die Lebensvorgänge beim Kinde.

I. Schuleintritt und Schulreife.

Wann ist das heranwachsende Kind körperlich wie geistig ausreichend entwickelt, um in die Schule einzutreten? Diese gewiß wichtige Frage ist keineswegs so leicht zu beantworten. Auf der einen Seite bedeutet das Schulleben mit seinen Anforderungen an geistige Gespanntheit und Aufmerksamkeit, mit dem Zwang des Stillesitzens bestimmte Stunden des Tages hindurch einen starken Eingriff in das Dasein des heranwachsenden Kindes, der, wie wir noch sehen werden, nicht spurlos an dem Gang seiner bisherigen Entwicklung vorübergeht. Auf der anderen Seite verlangt nicht nur das bürgerliche Leben, daß bis zu einem gewissen Zeitpunkt, gegen Schluß des 14. Lebensjahres das Schulkind (von den höheren Schulen sehen wir dabei zunächst ab) mit einem ausreichenden Schulwissen und mit einer abgeschlossenen, 7—8 Jahre in Anspruch nehmenden Schulerziehung ausgerüstet sei, um in das Berufsleben einzutreten, sondern das normal entwickelte Kind selbst hat um das 6. bis 7. Lebensjahr das Bedürfnis, in seinen geistigen Fähigkeiten und Fertigkeiten durch geregelte Unterweisung gefördert und angeregt zu werden.

a) Die Zeit des Schuleintritts.

Die Lebenszeit, in der die Schulpflicht beginnen soll, ist in den verschiedenen Ländern verschieden festgestellt. In England können Kinder bereits nach vollendetem 5. Lebensjahre eingeschult werden, in den meisten Kantonen der Schweiz nicht vor vollendetem 6. Lebensjahre, in Norwegen erst nach vollendetem 7. Lebensjahre. Da, wo die Einschulung nur einmal im Jahr stattfindet, und zwar zu Ostern,

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

weil die beginnende wärmere Jahreszeit zweifellos die Anpassung der Kinder an das Schulleben erleichtert, stellen sich unter den Schulneulingen Altersunterschiede von nahezu einem Jahre ein. Anders liegt die Sache natürlich, wo man zweimal im Jahre, zu Ostern und im Herbst, Schulneulinge aufnimmt. So unverkennbar der Vorzug dieser Einrichtung in bezug auf größere Gleichmäßigkeit des Lebensalters der Schüler in den Anfängerklassen ist — so ist im gesundheitlichen Sinne doch mancherlei dagegen einzuwenden. Der Schulanfang in den dunklen Wintermonaten November und Dezember zwingt selbst dann, wenn er auf $^1/_2$9 Uhr morgens gelegt ist, die kleinen sechsjährigen Schulanfänger noch vor Anbruch des Tageslichtes aus dem Schlafe zu wecken, damit sie sich zur Schule fertig machen, ihr erstes Frühstück einnehmen und den Schulweg zurücklegen. Das führt leicht zu einer in dieser zarten Altersstufe noch nicht zu rechtfertigenden Verkürzung der Schlafzeit. Ebenso benimmt die geringe Zahl der Tagesstunden im Winter den Schülern die Möglichkeit, in ausreichendem Maße sich im Freien zu bewegen und zu erholen, als nötiges Gegengewicht gegen die Sitzarbeit in der Schule. Immerhin bedarf auch die Teilung der Schüler in solche, welche mit Ostern und solche, welche mit Herbst in die Schule eintraten, einer besonderen Organisation der Gesamtschule, die nicht überall durchführbar ist.

In Preußen hatte ein Erlaß des Kultusministers v. Goßler im Jahre 1883 für die Aufnahme in die Vorschule höherer Lehranstalten bestimmt, daß diese Aufnahme alljährlich mit Vollendung des 6. Lebensjahres zu beginnen habe, jedoch „mit Nachlaß bis einem halben Jahre bei kräftiger Entwicklung". Daraus entwickelte sich als Regel, die Lebenszeit von $5\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ Jahren für die Einschulung zu bestimmen, und zwar wurde diese Zeitbestimmung auch für die Volksschule maßgebend. Nur von einzelnen Regierungen wurde als früheste Lebenszeit für die Schulaufnahme das Alter von $5\frac{3}{4}$ Jahren festgesetzt. Nachweislich, wie wir noch sehen werden, können Kinder auch in der Altersstufe von $5\frac{1}{2}$—$5\frac{3}{4}$ Jahren körperlich wie geistig genügend entwickelt sein, um ohne jede Beeinträchtigung ihres körperlichen Wachstums sowohl als auch mit gutem Schulerfolg die ganze Schulzeit hindurch, schon in die Schule einzutreten. Bei

Digitized by Google

dem großen Unterschied, der in der Entwicklung der Kinder besteht, liegt der Schwerpunkt der ganzen Frage gar nicht darin, eine Altersgrenze festzustellen, unter welche keinesfalls bei der Schulaufnahme heruntergegangen werden darf. Vielmehr kommt es erstens darauf an, sorgfältig festzustellen, ob ein Kind körperlich wie geistig schulreif ist, und noch nicht schulreife Kinder unbedingt vom Schulbesuch für ein Jahr und womöglich noch länger zurückzustellen. Es ist zweitens notwendig, sich nicht mit der einfachen Zurückstellung der Schwächlinge zu begnügen, sondern Sorge zu tragen dafür, daß ihr Ernährungs- und Kräftezustand durch geeignete Einrichtungen (Schul-Kindergarten) gehoben werde. Dann aber wird es drittens eine wichtige und bis jetzt noch viel zu wenig beachtete Aufgabe sein, den Übergang der Kinder aus dem häuslichen Dasein in das festgeordnete Schulleben so zu gestalten, daß er ein möglichst unmerklicher sei und die Anpassung der Schulneulinge an die Besonderheiten und Anforderungen des Schullebens auf die günstigste Weise vermittle.

b) Feststellung der Schulreife.

Vor endgültiger Aufnahme der in das schulpflichtige Alter eingetretenen Kinder sind diese vom Schularzt auf ihre Schulreife und Unterrichtsfähigkeit zu untersuchen. Meist liegt bei stark kränklichen, verkrüppelten und auffallend stark in der Entwicklung zurückgebliebenen Kindern bereits ein dahinzielender Antrag der Eltern, gestützt gewöhnlich auf ärztliche Bescheinigung, vor. Allein auch von den Kindern, wo dies nicht der Fall ist, wird der Schularzt einen größeren Bruchteil auf ein halbes oder ganzes Jahr zurückstellen müssen. Nach den mannigfachen schulärztlichen Berichten aus den verschiedensten Orten sind es im Durchschnitt 10 % aller schulpflichtigen Kinder, welche als noch nicht schulreif und unterrichtsfähig gelten müssen. Es ist versucht worden, ziffernmäßig den Grad der körperlichen Entwicklung festzustellen, den ein Kind haben muß, um ohne Gefährdung seiner Gesundheit und seines Wachstums auf die Schulbank gesetzt zu werden. So fordert Steinhaus-Dortmund, daß ein schulreifes Kind mindestens eine Körperlänge von 110 cm ein Körpergewicht von 19 kg bei Knaben, von 18 kg bei Mädchen, einen Brustumfang von 52—54 cm, einen Schädelumfang von 49,5

Digitized by Google

bis 50,5 cm haben müsse. Zur Beurteilung der Unterrichtsfähigkeit dienen die Intelligenzprüfungen nach Binet und Simon, wobei man verlangt, daß ein der Schule zu überweisendes Kind die Tests der Fünf- und Sechsjährigen (s. o.) lösen müsse. Es muß ferner das Sprachvermögen des Kindes hinreichend entwickelt sein, wenn es mit Erfolg unterrichtet werden soll. Endlich kommt die gesamte Körperbeschaffenheit des Kindes, kommen besondere Krankheitsanlagen — schwere Rachitis, Skropheln, Hautausschläge, Lähmungen, Störungen der Herztätigkeit usw. in Betracht.

Allerdings muß bemerkt werden, daß der Grad der körperlichen Widerstandskraft des Kindes sich nicht lediglich nach den Zahlen der Körperlänge, des Körpergewichts, des Brust- und des Kopfumfangs bemessen läßt, sondern daß das ganze Wesen des Kindes, seine Frische und Beweglichkeit, die Entwicklung der Muskulatur, der Blutgehalt der sichtbaren Schleimhäute usw. mit in Betracht kommen. Eine eingehende Intelligenzprüfung aller zur Schule eintretenden Kinder wäre gewiß recht wertvoll, läßt sich aber bei der Menge von Schulneulingen in einer Stadt gar nicht gründlich durchführen, wenigstens nicht als Vorprüfung, von der die Schulaufnahme abhängig zu machen wäre. Denn eine genaue Intelligenzprüfung ist nicht unter 15—20 Minuten für jedes Kind durchzuführen. Darnach läßt sich berechnen, wie viele Wochen der Schularzt nötig hätte, um mit Hunderten von Schulneulingen fertig zu werden. Aber auch dann ist das Ergebnis nur ein zweifelhaftes und gibt kein sicheres Urteil über die Unterrichtsfähigkeit des Kindes. Je nach der häuslichen Erziehung, welche das Kind bis dahin hatte, ist es in der Beantwortung von Fragen noch derart unbeholfen, daß die gemachten Angaben eine Schätzung der Intelligenz noch nicht erlauben. Genau so liegt die Sache mit der Prüfung der Seh- und Hörfähigkeit bei frisch eingeschulten Kindern. Erst wenn die erste Schulerziehung in etwa begonnen hat, die Aufmerksamkeit des Kindes genügend festzuhalten, so daß es die erste geistige Unbeholfenheit gegenüber dem fragenden Lehrer oder Arzt überwindet, gibt die Intelligenzprüfung und gibt die Prüfung der Sinnesorgane verwertbare Aufschlüsse. Allenfalls ist es stark ausgesprochener Schwachsinn, der sich bei dem Schulneuling namentlich dann

Digitized by Google

sicher beurteilen läßt, wenn auch bestimmte körperliche Fehler und Entartungszeichen, wenn auffallende Kleinköpfigkeit (Mikrozephalie) oder andere Zeichen von Hemmungen der Entwicklung des Gehirns, wenn vollkommenes Fehlen des Sprachvermögens ohne nachweisbare Mängel der Sprechorgane (Hörstummheit, Aphasie), wenn schwere Rachitis, halbseitige Lähmungen usw. vorhanden sind. Solche Kinder können dann von vornherein der Hilfsschule überwiesen werden. Die Bestimmung, daß die Überweisung zur Hilfsschule erst erfolgen darf, wenn der Aufenthalt in der Volksschule für mindestens ein Jahr die mangelnde Unterrichtsfähigkeit des Kindes dargetan hat, ist in solchen Fällen ganz überflüssig und bedeutet nur eine unnötige Belastung der Volksschule. Im Gegenteil gibt gerade die sog. Vorstufe der Hilfsschule, in welche höchstens 15 Kinder aufzunehmen sind, in zweifelhaften Fällen erst die Gelegenheit zu entscheiden, ob wenigstens die Hilfsschule noch einige Aussicht bietet, das schwachsinnige Kind bis zu einem gewissen Grade soweit zu erziehen, daß es noch einen bescheidenen Platz im Leben auszufüllen vermag oder ob das Kind in eine Idiotenanstalt gehört.

Für den Entscheid darüber, ob ein nach dem Lebensalter schulpflichtig gewordenes Kind hinsichtlich seiner körperlichen wie seiner geistigen Verfassung tatsächlich auch schon schulreif und unterrichtsfähig ist, hat also der Schularzt eine ganze Reihe von Gesichtspunkten zu beachten. Dabei fällt die gesamte Beschaffenheit des Kindes nach seiner bisherigen Entwicklung mehr ins Gewicht als einzelne bestimmte Maße. Dies trifft insbesondere auch für das Lebensalter zu. Unter den Schulneulingen, die erst 5½—6 Jahre alt sind, wird man stets eine Anzahl finden, die ganz unbedenklich auf die Schulbank gesetzt werden können. Nach einer Erhebung, die ich 1903 gemeinsam mit Herrn Rektor Lessenich über sämtliche Volksschüler unserer Stadt anstellte, ergab sich, daß gerade die im Alter von 5½—6 eingeschulten gut entwickelten Kinder nicht nur von Klasse zu Klasse stiegen, also geistig in vollem Maße entwicklungsfähig waren, sondern auch in bezug auf ihre körperliche Entwicklung, d. h. nach Körperlänge und -gewicht, bis zum 14. Lebensjahre zum Teil sogar an der Spitze standen. Daraus geht hervor, daß die hiesigen

Digitized by Google

Schulärzte von den noch nicht 6 Jahre alten Schulkindern mit durchaus richtigem Blick diejenigen eingeschult hatten, welche auch in vollem Maße schulreif waren (s. u. Tafel).

In den Jahren 1910—12 wurden von 235 in das Schulalter eingetretenen Kindern zurückgestellt

im Alter von	$5\frac{1}{2}$	bis	$5\frac{3}{4}$	Jahren	76	= 32,3%
" " "	$5\frac{3}{4}$	"	6	"	67	= 28%
" " "	6	"	$6\frac{1}{4}$	"	32	= 13,6%
" " "	$6\frac{1}{4}$	"	$6\frac{1}{2}$	"	27	= 11,5%.

Außerdem mußten noch zurückgestellt werden 26 Kinder = 10,4%, die bereits zwischen $6\frac{1}{2}$—$7\frac{1}{2}$ Jahren standen.

Es waren also 60% aller Zurückgestellten noch nicht volle 6 Jahre alt. Selbstverständlich sind die Schulärzte geneigt, Kinder aus dieser Altersstufe noch vom Schulbesuch zu entbinden, wenn nur eben ein ausreichender Grund dazu vorliegt.

c) Fürsorge für die schulpflichtigen, aber noch nicht schulreifen Kinder: der Schulkindergarten.

Nun ist es nicht genug damit getan, die Schwächlinge unter den Schulneulingen einfach wieder ein Jahr nach Hause zu schicken. Es handelt sich in der Hauptsache um blutarme, unterernährte, zuweilen auch verkrüppelte oder kränkliche Kinder, die den sozial schlechtest gestellten Schichten der Bevölkerung entstammen, Kinder aus Familien, deren Nachwuchs fast durchweg an Rachitis und Skrophulose leidet. Übergibt man diese Kinder einfach wieder ihrer Familie, bringt sie in die gleiche Umwelt und dieselben sozialen Verhältnisse zurück, denen sie auch ihre schwächliche Körperbeschaffenheit verdankten, so kehren sie nach Ablauf des Jahres erneut zur Einschulung zurück, ohne daß ihre Entwicklung inzwischen vorwärts geschritten und ihre Kränklichkeit sich gehoben hat. Diese Beobachtung machten wir hier jahraus, jahrein, und anderswo ist das gleiche der Fall. Diese Erfahrung veranlaßte die Stadt Charlottenburg, zunächst die Einwilligung der Regierung dafür nachzusuchen, daß die Einschulung überhaupt um ein Vierteljahr hinausgeschoben werde, so daß die neu einzuschulenden Kinder mindestens $5\frac{3}{4}$ Jahr alt sein müssen. Uns wurde ein gleiches Gesuch abgeschlagen — allerdings wäre

Digitized by Google

damit die Zahl der zurückgestellten Kinder, wie die oben mitgeteilten Ziffern zeigen, nur um ein schwaches Drittel vermindert worden, während in Charlottenburg diese Zahl um die Hälfte zurückging. Besonders wichtig aber war der zweite Schritt der Charlottenburger Schulverwaltung: nämlich der, die schulpflichtigen, aber noch nicht schulreifen Kinder in besonderen Kindergärten zu sammeln, um sie dort schulreif zu machen und ihre siechen Körper zu kräftigen durch Luft, Licht und Nahrung. Der erste derartige „Schulkindergarten", in welchem wesentlich Spiele im Freien und Fröbelbeschäftigungen betrieben werden, wurde 1906 in Charlottenburg eröffnet. Die unbemittelten Kinder erhalten hier täglich eine Flasche Milch und Brot, die ganz armen Kinder auch Mittagbrot. Schon im ersten Sommer hob sich bei diesen Kindern das Körpergewicht durchschnittlich um 2 kg (in einzelnen Fällen war eine Gewichtszunahme von 3—4 kg zu verzeichnen). Nach dem Muster der Charlottenburger Einrichtung wurde 1910 hier in Bonn ein solcher „Schulkindergarten" eingerichtet. Da an der Spitze dieses Kindergartens neben einer Kindergärtnerin noch eine in Fröbelarbeiten u. dgl. besonders ausgebildete geprüfte Lehrerin steht, und es sich um Kinder handelt, die gesetzlich bereits der Schulpflicht unterworfen sind, so können alle vom Schulbesuch zurückgestellten Kinder einfach zum Besuch des Schulkindergartens verpflichtet werden.

Die Einrichtung in Bonn besteht aus einer großen Schulbaracke mit Spiel- und Beschäftigungssaal, einer gleich großen offenen Halle und einem anstoßenden Spielplatz, von dem ein Teil zu Pflanzbeeten hergerichtet ist, die von den Kindern selbst bepflanzt und in Pflege gehalten werden. Auf dem Spielplatz sind ferner Einrichtungen für Sandspiele, während der Spiel- oder Schulsaal Tische für Fröbelarbeiten und -beschäftigungen aller Art besitzt. Die Kinder erhalten sowohl vor- wie nachmittags Milch aus der Städtischen Milchanstalt sowie Brot. Soviel wie angängig halten sie sich im Freien, auf dem Spielplatz, oder — bei Regenwetter — in der offenen Halle auf. Die Erfolge waren ähnlich wie in Charlottenburg: die Kinder nahmen an Körpergewicht während des Jahres, in dem sie dem Kindergarten angehörten, zu um 1,53 kg bei den Mädchen und 2,20 kg bei den Knaben; an Körperlänge bei den Mädchen um 6,35 cm, bei den

Digitized by Google

Knaben um 6,5 cm. Bei einzelnen Kindern war eine Zunahme des Körpergewichts um mehr als 3 kg, des Längenwachstums von mehr als 10 cm zu verzeichnen. Fast durchweg hob sich bei den Kindern die gesamte körperliche Frische und nahm die Zahl der Blutarmen und Schwächlinge ab. Kinder mit bereits deutlich nachweisbarer seitlicher Rückgratsverkrümmung konnten in die Behandlung orthopädischer Anstalten, solche mit Anzeichen von Tuberkulose in die Tuberkuloseheilstätte geschickt werden. Ferner teilten uns die Leiter an unseren Volksschulen übereinstimmend mit, daß die Gewöhnung der Kinder an eine gewisse Schulzucht und -ordnung, daß die Fröbelbeschäftigungen, die Erklärung von Anschauungsbildern, daß der gemeinsame Gesang von Kinderliedern beim Spiel u. dgl. sich für den ersten Unterricht beim Übergang zur Volksschulerziehung in außerordentlich günstiger Weise bemerkbar machte. Die Kinder gewöhnten sich schneller als sonst in den Gang des ersten Schulunterrichts ein. —

Inzwischen sind nach dem Beispiele von Charlottenburg und Bonn auch noch andere Städte zur Einrichtung von derartigen Schulkindergärten übergegangen. Es ist wohl kein Zweifel, daß sich diese Gepflogenheit bald allgemeiner Bahn brechen wird.

d) Die Anpassung an das Schulleben.

Wie zu Eingang dieses Abschnitts bereits hervorgehoben war, bedeutet der Eintritt in die Schule, bedeutet die Anpassung und die Angewöhnung der Kinder an das gesamte Schulleben und die Schulzucht eine schwerwiegende Änderung der bisher genossenen Freiheit. Bis dahin fühlte sich das Kind an irgendeine begonnene Tätigkeit oder an ein Spiel nur so lange gebunden, als sein Interesse und seine Freude daran standhielten. War das nicht mehr der Fall, so sprang es zu einer anderen Tätigkeit über. Nun aber soll es die ganze Unterrichtsstunde hindurch ununterbrochen aufmerken, bei demselben Gegenstand verbleiben und darf nicht abschweifen. Das würde dem Kinde wenig erträglich sein, wenn nicht das Zusammensein mit einer größeren Anzahl von Altersgenossen und das gemeinsam gegebene Beispiel des Sichfügens unter die Anforderungen des Schulunterrichts schon bald ein gewisses Pflichtgefühl weckte, stark

Digitized by Google

genug, um die Unlustempfindungen zu unterdrücken und den Lernzwang erträglich zu machen. Ist also der Eingriff in die Freiheit des Kindes im seelischen Sinne ein unschwer erträglicher, so daß das Kind nach dieser Richtung hin sich ziemlich schnell an den Unterricht gewöhnt, mögen auch seine Gedanken einmal hier und da abschweifen, so ist ein gleiches doch nicht hinsichtlich der körperlichen Einwirkung der Fall. Das anhaltende Stillesitzen in der Schulbank, wobei der Körper gerade aufrecht gehalten werden soll, bedingt schon eine dauernde Anspannung der haltenden Rückenmuskeln und zwar insbesondere der langen Streckmuskeln der Wirbelsäule. Diese Anspannung macht die Rückenmuskeln schließlich ermüden. Das fällt um so mehr ins Gewicht, als bei der Mehrzahl unserer Schulneulinge die Rückenmuskulatur eine noch schwach entwickelte ist. Während bei gesunder und kräftiger Entwicklung der Rückenstreckmuskeln, deren Stränge rechts und links von der Lendenwirbelsäule vorspringen, so daß die Dornfortsätze der Lendenwirbel hier in einer Furche oder Rinne liegen, ist bei schwächlicher Entwicklung dieser Muskeln die ganze Lendengegend am Rücken noch flach und verstrichen und das bezeichnende Relief dieser Gegend nicht vorhanden. Nach den Untersuchungen des Schularztes Dr. Poelchau in Charlottenburg muß man mehr als die Hälfte aller unserer Schulneulinge als „Rückenschwächlinge" bezeichnen. Wenn wir uns zurückerinnern an die oben gemachten Ausführungen (Teil B.I.d. „Entwicklung der Form der Wirbelsäule") über das Wachstum des Rückgrats, so hat bei dem Schulkinde in der ersten Schulzeit die Wirbelsäule noch nicht ihre endgültige Form gewonnen. Insbesondere wird erst gegen Ende des 12. bis ins 13. Lebensjahr hinein die Einbiegung der Lendenwirbelsäule nach vorn eine dauernde. Nicht nur das. Die Sitzhaltung ruft in der Lendenwirbelsäule die entgegengesetzte Biegung — mit der Konvexität nach hinten statt nach vorn gerichtet — hervor, als dies beim Stehen und Gehen der Fall ist. Anhaltendes Sitzen ermüdet also nicht nur die Rückenmuskeln, sondern wirkt auch der Ausbildung der richtigen Form der Wirbelsäule entgegen und begünstigt die Entstehung fehlerhafter Haltung des Rückgrats. Kommt zu der Überanstrengung der haltenden Rückenmuskeln hinzu eine geringe Widerstandskraft, d. h. Weichheit und Nachgiebigkeit in dem Gefüge der

Digitized by Google

Wirbelkörper, wie dies bei früherer Rachitis, bei Blutarmut usw. der Fall ist, so wird es leicht erklärbar, daß gerade in den ersten Schuljahren, bevor die Wirbelsäule ihre endgültige Form gewonnen hat, die Zahl der Rückgratsverbiegungen und Haltungsfehler stetig zunimmt.

Das stundenlange Stillsitzen in der Schulbank beeinflußt ferner in nicht gerade vorteilhafter Weise die Tätigkeit der Atmungs- wie der Kreislauforgane und damit auch die Blutbildung. Die Atmung wird beim Stillesitzen oberflächlicher und nimmt in der Hauptsache den Typus der Zwerchfell- oder Bauchatmung an, indem sich nur die unteren Lungenabschnitte am Atemgang beteiligen, während die Brustatmung, d. h. das Lüften der Lungenspitzen vor allem durch die Haltung, welche beim Lesen und noch mehr beim Schreiben eingenommen wird, Behinderung erfährt. Ebenso erschwert das Sitzen in der Schulbank die Herztätigkeit und den Blutkreislauf und zwar einerseits durch die andauernde winkelige Knickung oder Beugung im Hüft- und im Kniegelenk, andererseits dadurch, daß mit der Verflachung des Atemgangs auch die Förderung wegfällt, welche Tiefatmung auf die Tätigkeit des Herzens ausübt.

Die Einwirkungen des Stillesitzens in der Schulbank auf die zarte Gesundheit der heranwachsenden Kinder und den Gang der Gesamtentwicklung machen sich während des ersten Schuljahres, als der Zeit, in welcher das Kind sich an das Schulleben anzupassen hat, in ungünstiger Weise bemerkbar. Wenigstens stellte Schmid-Monnard fest, daß bei fortlaufender Messung und Wägung einer Anzahl von Kindern im Alter von 4—7 Jahren diejenigen, welche mit 6 Jahren in die Schule eintraten, gegenüber denen, die erst mit 7 Jahren eingeschult wurden, im 6.—7. Jahre ein geringeres Längenwachstum und eine geringere Gewichtzunahme zeigten. Es betrug nach diesen sorgfältigen Messungen und Wägungen bei den nicht eingeschulten Kindern:

Tafel 42.

Im Alter von	Gewichtszunahme in kg		Längenzunahme in cm	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
4—5	1,7	1,4	6,7	6,6
5—6	1,9	1,9	5,9	6,1
6—7	2,2	1,9	7,4	5,4

Digitized by Google

Dagegen bei den Kindern, die im Alter von 6—7 Jahren bereits eingeschult waren:

Im Alter von	Gewichtszunahme in kg		Längenzunahme in cm	
	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen
6—7	1,5	0,6	4,2	4,5

Die Schulkinder von 6—7 Jahren wiesen also ein Weniger von Wachstum auf von 0,7 kg Gewicht bei Knaben und 1,3 kg bei Mädchen, sowie von 3,2 cm Körperlänge bei den Knaben und 1,1 cm bei den Mädchen. Bei den Volksschulmädchen fand Schmid-Monnard während der ersten drei Monate des Schulbesuchs sogar eine Abnahme des Durchschnittsgewichts um $^3/_4$ kg.

Ähnliche Ergebnisse teilt Quirsfeld in Rumburg (Nordböhmen) über seine Untersuchungen an 1014 Schulkindern mit. Darnach war im ersten Schuljahre das durchschnittliche Längenwachstum 2.5 cm, in den folgenden Schuljahren 5 cm, die durchschnittliche Gewichtszunahme im ersten Schuljahre $^1/_2$—1 kg, in jedem folgenden Schuljahre 1—2 kg. Quirsfeld fand ferner im Laufe des ersten Schuljahres

Abnahme des Körpergewichts bei 15,87% der Knaben
und 28,84% der Mädchen
Stillstand des Körpergewichts bei 29,73% Knaben
und 44% Mädchen.

Ebenso will Quirsfeld eine erhebliche Abnahme der Muskelentwicklung bei etwa einem Drittel der Knaben und der Hälfte der Mädchen festgestellt haben.

Axel Hertel (Kopenhagen) wies eine Zunahme der Kränklichkeitsziffer im ersten Schuljahre nach, die dann im zweiten Schuljahre wieder sank, wobei bemerkt sein mag, daß in Dänemark die Schulpflicht erst mit dem 7. Lebensjahre beginnt. Allerdings tritt bei zahlreichen und umfassenden Messungen und Wägungen der Schüler (es sei hier auf die im Teil A I gegebenen Tabellen verwiesen) eine Wachstumsstörung im ersten Schuljahre nicht in dieser Weise hervor. Immerhin bleibt als Tatsache bestehen, daß die Anpassung des Schulkindes an das Schulleben nicht spurlos an der Gesamtentwicklung

Digitized by Google

des Kindes vorübergeht. Vielleicht traten aber die Störungen der Entwicklung, wie sie z. B. Schmid-Monnard und Quirsfeld beobachtet haben, nur darum so ausgeprägt in die Erscheinung, weil — es fehlen hierüber leider die nötigen Angaben — der Forderung, dieser Anpassung möglichst Vorschub zu leisten und den Übergang von der häuslichen Erziehung in das Schulleben tunlichst zu vermitteln, in Halle oder in Rumburg nicht genügend Rechnung getragen wurde.

Fragen wir zunächst, wie sich der Übergang aus der Kinderzeit in die Schulzeit am besten vermitteln läßt, so handelt es sich da vor allem um die Einrichtung und den Betrieb von Kindergärten. Das Bedenken, daß das Zusammenbringen von zahlreichen Kindern gerade in dieser zarten Altersstufe leicht der Verbreitung ansteckender Krankheiten Vorschub leiste, ist an sich nicht unbegründet und erheischt unter allen Umständen geregelte hygienische Fürsorge und Beaufsichtigung. Nun sind die in Deutschland vorhandenen Kindergärten fast ausschließlich Unternehmungen privater Art, wobei die verschiedenen konfessionellen Vereinigungen stark in den Vordergrund treten. Uns berührt hier nur die gesundheitliche Seite der Sache und da ist zu fordern, daß die Einrichtungen der Kindergärten oder „Kinderbewahranstalten" hygienisch tadelfrei sind und daß insbesondere neben den Spiel- oder Schulräumen eine offene Halle sowie ein geräumiger Spielplatz vorhanden ist, um den Kindern möglichst viel Bewegung in freier Luft zu gewähren. Neben das zwanglose Spiel in seinen verschiedenen Formen treten dann noch die kleinen Fröbel-Arbeiten und -Beschäftigungen. Zu verwerfen ist dagegen die Belastung des Gedächtnisses des Kindes durch das Eintrichtern langer Gedichte und Sprüche, wie überhaupt alles längere gezwungene Stillesitzen und die Vorwegnahme von Dingen, welche erst in die Schule gehören.

Der verdiente Stadtschulrat Neufert in Charlottenburg machte den sehr beachtenswerten Vorschlag, unsere Schulerziehung an der Volksschule überhaupt auf die Kindergartenerziehung derart aufzubauen, daß für alle Kinder im Alter von $5\frac{1}{2}$—6 Jahren — nicht nur für die körperlich zurückgebliebenen Schwächlinge — der Besuch des Schulkindergartens obligatorisch sein solle. Diese Kindergarten-

Digitized by Google

unterweisung solle dann unmerklich zu dem eigentlichen Schulunterricht überleiten. In diese Kindergartenzeit will er dann auch die schulärztlichen Untersuchungen gelegt wissen, womit dann z. B. für die oben erwähnten Intelligenzprüfungen ausreichende Gelegenheit und Zeit ohne Störung des Schulbetriebs geboten werden könnte. Mir scheint, daß die Verwirklichung dieses Vorschlags für das Wohl der heranwachsenden Jugend sich sehr segensreich gestalten würde. —

Es handelt sich nun weiter darum, wie die Anpassung der Schulneulinge an den Sitzzwang des Schullebens am besten und zweckmäßigsten erleichtert werden kann. Im Hinblick auf die Einwirkungen des langen Stillesitzens des Kindes auf die Körperhaltung, die Atmung, den Herzschlag usw. ist da in erster Linie geboten, die Dauer der Schulstunden möglichst zu verkürzen, um Ermüdung der Rückenmuskeln überhaupt nicht aufkommen zu lassen. Über die Schulpausen nach jeder Unterrichtszeit haben wir oben schon gesprochen (Teil B, V f,), ebenso über den Wechsel in den Unterrichtsgegenständen. Es ist ferner eine durchaus berechtigte Forderung und tatsächlich auch vielfach eingeführt, daß im ersten Schuljahre unbedingt die Nachmittage vom Schulunterricht vollständig frei gelassen werden — abgesehen allenfalls von der Veranstaltung gemeinsamer Schulspiele, kleinen Ausflügen und später auch turnerischen Übungen leichtester Art. Schulkinder, die sonst zu Hause vollständig verwahrlost bleiben, weil die Eltern beide durch Fabrikarbeit u. dgl. draußen beschäftigt, außerstande sind, sich um die Erziehung des Kindes zu kümmern, wird man zweckmäßig in Kinderhorten sammeln zu Spielen, Fröbelarbeiten u. dgl.

Den Schäden, welche zu Beginn der Schulzeit das Stillesitzen in der Schulbank auf die körperliche Entwicklung des Kindes ausübt, muß ein Gegengewicht geschaffen werden durch ein entsprechendes Maß von Körperpflege und -übung. Wie diese, der physiologischen Eigenart des Kindes entsprechend, für die einzelnen Altersstufen während der Schulzeit zu handhaben ist, soll unten noch in einem besonderen Abschnitt erörtert werden.

II. Zusammenhang zwischen körperlicher und geistiger Entwicklung.

In wie hohem Maße die sozialen Verhältnisse, unter welchen die Schulkinder aufwachsen, auf deren körperliche Entwicklung,

Digitized by Google

Kränklichkeit und verminderte Widerstandskraft einwirken, haben wir in den früheren Abschnitten wiederholt gezeigt. Es muß ja auch selbstverständlich erscheinen, daß alles, was zum Lebensunterhalt gehört, daß die Art der Ernährung, daß Körperpflege, Kleidung, Wohnung usw. für die Ausgestaltung des Körpers und seiner Organe von größter Bedeutung ist. Schon oben war die allgemeine Körperbeschaffenheit z. B. der Schüler der hiesigen städtischen Realschule, einer Volksschule in einem mehr ärmlichen Altstadtviertel, der Repetenten unserer Förderschule sowie der Schüler der Hilfsschule zusammengestellt, eine Zusammenstellung, die mir darum besonders beweiskräftig erschien, weil alle die zugrunde liegenden Untersuchungen von demselben Beobachter nach den gleichen Grundsätzen angestellt waren. Um diese Ziffern, die auch anderwärts sich ähnlich verhalten, hier zu wiederholen, so war

Die allgemeine Körperbeschaffenheit	bei den Schülern der:			
	städtischen Realschule	Stiftschule (Volksschule)	Förderklassen der Wilhelmschule	Hilfsschule
Gut	55,3 %	24%	21,8 %	13,3 %
Mittel . . .	41,1 %	67,5 %	65,9 %	64,7 %
Schlecht . . .	3,6 %	7,5 %	12,3 %	22%

Die bedeutenden Unterschiede, welche hier zwischen den Real- und den Volksschülern bestehen, erklären sich leicht aus der Verschiedenheit der sozialen Schichten, denen diese Schüler entstammen. Bei den Hilfsschülern mit ihrer starken körperlichen Minderwertigkeit fällt ins Gewicht, daß diese Kinder vielfach aus degenerierten Familien kommen und stark verwahrlost sind. Anders liegt die Sache bei den Schülern der Förderschule, d. h. bei Schülern, welche im Unterricht zurückbleiben, während ihre häuslichen Verhältnisse mindestens die gleichen sind, wenn nicht noch bessere, als dies bei den angeführten Volksschülern der Stiftsschule der Fall ist. Hier ist also von vornherein anzunehmen, daß die größere verhältnismäßige Anzahl der Kinder mit schlechter Körperbeschaffenheit eben dieser Kränklichkeit wegen dem Unterricht weniger zu folgen vermochte. Dieser Tatsache steht nun gegenüber, daß umgekehrt größere geistige Leistungsfähig-

Digitized by Google

keit im ganzen und großen verbunden ist mit besserer körperlicher Entwicklung.

Es waren Grazianow und Sack in Rußland, MacDonald und Porter in Amerika, welche als die ersten die Beziehungen zwischen körperlichem Wachstum und Schulleistung oder Schulerfolg feststellten. Sack wies bei mehreren Tausend Moskauer Gymnasiasten, Porter bei 33000 Volksschülern aus St. Louis nach, daß Kinder der gleichen Altersstufe, wenn sie einer höheren Schulklasse angehörten, in bezug auf Körpergewicht und Körperlänge durchschnittlich diejenigen ihrer Altersgenossen übertrafen, die sich noch in einer niederen Klasse befanden, d. h. geistig schwächer waren und geringeren Schulerfolg aufwiesen. Die Vorstellung, daß unter den in der Schule Zurückgebliebenen sich eine große Zahl von wohlgemästeten faulen Schlingeln befände, die zu bequem seien, dem Unterricht aufmerksam zu folgen und daß umgekehrt unter den Leuchten der Schule es blasse, nervöse, aber hervorragend kluge Schüler seien, die sich vor den anderen auszeichneten, entspricht nicht der Wahrheit — es sind das nur Ausnahmen, welche besonders auffallen. Die Regel aber ist, daß die nach Größe und Gewicht bestentwickelten und gesunden Schüler auch am meisten geeignet sind, um Jahr für Jahr ihr Schulpensum zu bewältigen und mit andauerndem Erfolg die Schule zu durchlaufen. Über diese Frage liegen nun schon eine ganze Reihe von Untersuchungen vor, an Tausenden von Schülern an den verschiedensten Orten durchgeführt, welche durchweg das gleiche Ergebnis aufweisen. Als die ersten in Deutschland veranstalteten Rektor Lessenich und der Verfasser dieses Buches eine solche Aufstellung auf Grund der Personalbogen der Bonner Volksschulen, und zwar im Mai 1902. Auch hier stellte sich heraus, wie die nachfolgenden Tafeln zeigen, daß Kinder der gleichen Altersstufe durchgängig nach Gewicht und Größe um so besser körperlich entwickelt sind, einer je höheren Schulklasse sie angehörten. Im September 1902 folgten dann die Erhebungen von H. Graupner in Dresden über 57000 Schulkinder, wobei allerdings nur das Wachstum nach Körperlänge in Betracht gezogen wurde. 1903 fanden unsere in Bonn gefundenen Ergebnisse Bestätigung durch die Messungen von A. Rietz in Berlin. Die gleiche Feststellung erfolgte dann später in Breslau auf Veranlassung des Stadtarztes

Digitized by Google

Tafel 43.

Körpergröße und Körpergewicht bei Bonner Volksschülern, nach den Schulklassen und Altersstufen geordnet. (Nach F. A. Schmidt und H. H. Lessenich.)

A. Knaben (2089).

Schulklasse	Alter: 5½—6		6—7		7—8		8—9		9—10		10—11		11—12		12—13		13—14	
	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg
VII													**138**	**33**	**143**	**35**	**146,4**	**36,8**
VI											**135,1**	**29,8**	137,1	31,3	138,6	33	145,2	36,1
V									**131,3**	**28,3**	134	28,8	135,2	30,3	138,5	31,8		
IV							**124,8**	**25,3**	128,2	26,5	128,6	27	131,5	28,6				
III					**120,6**	**24**	123	24,5	126,9	24,5	131,1	26,6						
II			**115,9**	**21,2**	115,4	22,5	115,2	22,5	124	24,8								
I	108,9	19,6	111,7	19,7	115,1	22,5												

B. Mädchen (2153).

VII													**138,5**	**32,2**	**146,5**	**36,1**	**148,4**	**38,7**
VI											133,4	**29,8**	137,2	31	142	35,4	145,6	36,4
V									**130,4**	**27,5**	**133,7**	28,9	136,4	30,7	141,1	33,3		
IV							**125,5**	**25,3**	127,6	26	129,8	26,9	134,4	29,7	137,2	31,5		
III					**119,7**	**22,7**	124,1	23,9	124,4	25,1	129,4	26,9						
II			**115,1**	**20,9**	117,6	22,1	119,4	22,6	123	24,4								
I	110,6	19,5	112,8	20,4	114,8	21,3												

Digitized by Google

Durchschnittsgewicht (kg) der Mädchen in den Volksschulen Breslaus nach ½jährigen Altersgruppen und gleichen Klassen in den Volksschulen. Zusammengestellt 1911/12.

Tafel 44.

Klasse	Alter: Jahre																	
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12	12½	13	13½	14	14½
I 77 Kl.													**36,33**	**38,94**	**40,66**	**42,61**	**44,26**	**43,25**
II 80 Kl.											**31,75**	**33,16**	34,95	35,20	38,19	40,84	39,87	39,00
III 88 Kl.									**28,33**	**29,25**	30,79	32,19	33,88	35,49	37,73	39,78	28,75	35,25
IV 91 Kl.							**25,87**	**26,67**	27,43	28,41	29,67	31,65	33,36	34,78	36,21	37,09	31,62	—
V 92 Kl.					**23,68**	**24,36**	24,95	25,78	27,01	27,55	29,25	30,16	32,94	31,75	33,25	34,87	—	—
VI 92 Kl.			**21,44**	**22,06**	22,75	23,40	24,33	25,00	25,68	28,36	29,30	27,17	28,27	33,00	—	—	—	—
VII 93 Kl.	19,32	20,21	20,30	20,81	21,23	21,65	20,92	20,00	25,00	29,00	—	—	—	—	—	—	—	—

Durchschnittslänge (cm) der Mädchen nach ½jährigen Altersgruppen und gleichen Klassen 1911/12.

Klassen	Alter: Jahre																	
	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10	10½	11	11½	12	12½	13	13½	14	14½
I 77 Kl.													**144,4**	**146,7**	**149**	**151,3**	**152**	**147,5**
II 80 Kl.											**137,6**	**139,9**	141,8	144,4	146,6	148,8	143,7	147
III 88 Kl.									**132**	**133,5**	135,5	137,9	140,1	142,1	144,3	146,3	132,5	132
IV 91 Kl.							**126,1**	**128,4**	129,8	131,5	133,5	136,5	140	141,6	141,6	144,4	134,5	—
V 92 Kl.					**122,1**	**123,3**	124,2	126	128,2	129,1	131,5	133,7	137,2	137,2	137,2	140,5	—	—
VI 92 Kl.			**116,3**	**118,2**	118,8	120,7	121,7	122,8	124,1	129,6	129,9	127,2	130	141,5	—	—	—	—
VII 93 Kl.	110,8	113,2	113,1	114,8	114,8	116,9	113,9	109	121,3	126	—	—	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Dr. Oebbecke. Umstehend zunächst die Bonner Untersuchungen von 1902, denen dann eine Tabelle über die entsprechenden Verhältnisse bei den Mädchen der Stadt Breslau folgt. —

Auch in Breslau wie in Berlin zeigten sich die Schüler der Gymnasien und Oberrealschulen nach Länge und Gewicht überlegen den gleichaltrigen Volksschülern und diese wieder übertrafen nicht unerheblich an Entwicklung die Hilfsschüler. So war nach Kolog in Breslau durchschnittlich (entsprechend unseren oben mitgeteilten Ziffern aus Bonner Schulen):

Breslau:	Schulart	Gewicht kg	Körperlänge cm
14jährige Schüler:	Hilfsschule	34	144
	Volksschule	39	147
	Mittelschule.	41	152
	Gymnasium	46	155

Nach Rietz gingen in Berlin die körperlich besser veranlagten und zugleich am weitesten in der Schule vorgeschrittenen Schüler jeden Alters meist über das Durchschnittsmaß der nächsten Altersstufe hinaus, wogegen die Schüler mit ungenügender Entwicklung und Befähigung häufig unter dem Mittelwert des vorangehenden Lebensjahres standen. Rietz glaubt ferner, daß das Nachlassen der geistigen Arbeitskraft eines Schülers gewöhnlich seinen Grund in dem gleichzeitigen Nachlassen seiner körperlichen Energie habe. Es sei daher in solchen Fällen der Verminderung der körperlichen Leistungstüchtigkeit besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Zweifellos ist nach alledem der Schluß gerechtfertigt, daß körperlich gut entwickelte Kinder auch geistig mehr leisten können und daß die körperliche Erziehung an der Schule der geistigen als gleichberechtigt nebenzuordnen ist, Beide Seiten der Schulerziehung bilden ein unzertrennliches Ganzes, wenn anders die Schule als öffentliche Erziehungsanstalt den Nachwuchs des Volkes nach allen Richtungen hin mit der möglichst vollkommenen Leistungsfähigkeit und Tüchtigkeit für das Leben ausrüsten soll. „Es ist nicht eine Seele, nicht ein Körper, den man erzieht," so bemerkt Malgaigne in seinen berühmten Essais, „sondern ein Mensch."

Digitized by Google

III. Berücksichtigung der physiologischen Eigenart des Kindes bei der geistigen Erziehung.

Äußere praktische Gründe zwingen uns immerhin dazu, bei der Frage, wie die Schulerziehung der physiologischen Entwicklung des Kindes entsprechend zu gestalten sei, den geistigen Unterricht gesondert zu behandeln von den Maßnahmen der körperlichen Erziehung. Das, was wir als Berücksichtigung der körperlichen Eigenart des Kindes im Schulunterricht fordern zu müssen glauben, fassen wir zusammen unter den Begriff des Wortes Schulhygiene. Welches hier die grundlegenden Gesichtspunkte sind, um Art und Umfang des Unterrichts darnach zu bestimmen, ist bei der Schilderung der Entwicklung des Kindes schon wiederholt gestreift nicht nur, sondern auch im Zusammenhang näher auseinandergesetzt worden. Auf vieles braucht hier also nur kurz hingewiesen zu werden.

So trat uns besonders die schwer zu entscheidende Frage entgegen, wann ein Kind unterrichtsfähig ist und ohne Bedenken auf die Schulbank gesetzt werden kann. Mit Rücksicht auf die großen Unterschiede in dem Stand der körperlichen Entwicklung und Widerstandsfähigkeit bei gleichalterigen Kindern glaubten wir auch für die geistige Anpassungsfähigkeit des Kindes an den Schulunterricht nicht etwa nach einer für alle gleichen Altersstufen nach Jahren, Monaten und Tagen suchen zu müssen, als vielmehr nach anderen, der physiologischen Eigenart eines jeden Kindes entsprechenden Merkmalen der vorhandenen Schulreife. Die Neigung vieler Schulhygieniker, diese Frage dadurch der besten und radikalsten Lösung näher zu bringen, daß man den Beginn der Schulpflicht immer mehr, selbst bis an das Ende des 7. Lebensjahres, hinausschob, ist glücklicherweise heute nicht mehr in dem Grade maßgebend, als vor etwa zwei bis drei Jahrzehnten. Genau wie jedes andere Organ bedarf auch das Gehirn auf einer gewissen Entwicklungsstufe zur kräftigen Fortentwicklung und Ausbildung eines gewissen Maßes von Tätigkeit und Übung, einer wirksamen Wachstumsanregung. Wenn die sozialen Verhältnisse, in welchen die Eltern leben, so beschaffen sind, daß ihre tägliche Arbeit, die Gewinnung des Lebensunterhaltes, sie hindert, sich um das geistige Leben ihrer Kinder zu kümmern, oder wenn, was gar nicht so selten ist, die Eltern gar kein Verständnis

Digitized by Google

dafür besitzen, in welcher Weise der geistigen Fortentwicklung ihrer Kinder Vorschub zu leisten ist, so ist die Folge davon eine Hemmung oder Verzögerung in dem gesamten geistigen Wachstum beim Kinde. Soll der Muskel kräftig und ungehemmt sich entwickeln, so muß durch Tätigkeit und Übung ihm eine gewisse Summe von Wachstumsanregungen zukommen. Genau so bedarf auf einer gewissen Entwicklungsstufe das Gehirn einer regelmäßigen Tätigkeit, um sich zu entwickeln, nicht etwa im grob mechanischen Sinne, d. h. um zuzunehmen an Gewicht und an Ausdehnung, sondern ganz vornehmlich, um die nötige Ausbildung zu erfahren im physiologischen Sinne, d. h. in der Qualität seiner Leistungen. Es sei da erinnert an den interessanten Versuch von Berger. Bei jungen Hunden vom gleichen Wurf erzeugte er bei einigen künstlich Blindheit durch Zunähen der Augenlidspalten. Die anderen konnten dagegen ungehindert ihr Auge gebrauchen. Nach einer gewissen Zeit zeigte sich bei den blind gemachten Hunden, bei denen also die Reize weggefallen waren, welche die Gesichtseindrücke auf den Abschnitt des Gehirns ausüben, den wir als Sehsphäre bezeichnen, daß die Nervenzellen und Fasern dieses Hirnabschnitts noch ganz unentwickelt geblieben waren und die Entwicklung eine Hemmung erfahren hatte, während bei den anderen Hunden, bei denen die Möglichkeit des Sehens, und der Gebrauch der Sehnerven bestehen geblieben war, auch die feinere Ausbildung der Hirnrinde, d. h. der Nervenzellen und ihrer verknüpfenden Fortsätze in der Gegend der Sehnerven entsprechenden starken Fortschritt zeigte. Nun bedeutet die im Unterricht notwendige geistige Aufmerksamkeit und Spannung eine Erhöhung der Erregung derjenigen Teile der Hirnrinde, in welchen die Assoziation der Vorstellungen und Eindrücke zu geistiger Tätigkeit, zur Denkarbeit vor sich geht. Der beim normal sich entwickelnden Kinde ganz von selbst um das 6. Lebensjahr etwa sich einstellende Trieb zum Lernen ist sicherlich als die Äußerung eines physiologischen Bedürfnisses aufzufassen, eines Bedürfnisses, welches man nicht leichthin unbefriedigt lassen darf, ohne das Kind in seiner geistigen Fortentwicklung zu schädigen. Es ist also durchaus nicht so leicht hinzunehmen, ob man beim normal entwickelten Kinde den Unterricht erst mit dem vollendeten sechsten oder gar mit Ende des siebenten Lebensjahres

Digitized by Google

beginnen läßt — vorausgesetzt, daß der Beginn des Schullebens aus anderen Gründen, welche in der gesamten körperlichen Verfassung begründet sind, nicht noch, wie wir sahen, hinausgeschoben werden muß. Für diese Kinder bietet wenigstens die Beschäftigung im Schulkindergarten hinsichtlich ihrer geistigen Entwicklung noch einigen Ersatz. Über die Berücksichtigung der nach einer gewissen Summe von geistiger Arbeit sich zeigenden Ermüdung durch Kürzung der Dauer der Schulstunden und Pausen nach jeder Schulzeit, über die Vorteile des Wechsels in den Unterrichtsgegenständen, über die Art, in der der erste Unterricht erteilt werden muß, mit Weckung der Lustgefühle bei der Schularbeit usw., haben wir oben schon ausführlicher gesprochen (s. Teil B, Abschnitt V: Gehirn und Nervensystem).

Nun kommt aber bezüglich der geistigen Leistungsfähigkeit der Schüler noch ein anderes in Betracht und gibt zu einer besonderen Handhabung des Unterrichts Anlaß: Das sind erstens die Fehler der Sinnesorgane und ist zweitens die Mangelhaftigkeit in der Beanlagung zu geistigen Leistungen. Was die Fehler der Sinnesorgane angeht, so bedürfen erblindete oder stark schwachsichtige Kinder einer besonderen Unterweisung in Blindenschulen. Ein gleiches ist der Fall bei Taubstummen. Ebenso haben verschiedene größere Städte neuerdings Schulen für Schwerhörige eingerichtet. In allen diesen Schulen werden die Kinder mit Fehlern der Sinnesorgane befähigt, irgendeine Art von Berufstätigkeit zu erlernen und auszuüben. Schwieriger schon liegt die Sache bei geistig minderwertigen Kindern (2—3% aller Schulfähigen gehören hierhin). Es handelt sich hier um Kinder, deren Intelligenzalter wesentlich unter dem Lebensalter steht, auf einer Stufe, die bei Idioten und stark Minderwertigen sehr tief liegt und mit fortschreitendem Lebensalter auch nicht steigt. Während die eigentlichen Idioten in besondere Anstalten gehören und für die menschliche Gesellschaft durchaus unbrauchbare Glieder darstellen, ist bei den geistig Minderwertigen, welche wir in unseren Hilfsschulen sammeln, immerhin die Möglichkeit vorhanden, sie so weit auszubilden, daß sie einen, wenn auch bescheidenen Platz im Leben selbständig ausfüllen. Es sind etwa 70—75% unserer Hilfsschüler, bei denen es gelingt, sie zu einer Berufsarbeit auszubilden.

Digitized by Google

Nun zeigen sich aber auch bei der breiten Masse der als voll unterrichtsfähig geltenden Kinder im Verlauf der Schulzeit außerordentliche Unterschiede in ihrer Lernfähigkeit und Begabung, welche eine weitere Sonderung wünschenswert erscheinen lassen. Es ist immer nur ein Bruchteil aller Schüler, welcher die oberste Klasse erreicht und ins Leben die notwendigsten Vorbedingungen zum selbständigen Fortkommen mitnimmt. So erreichten z. B. im Jahre 1901 nach Einrichtung der achtstufigen Volksschule in Berlin von 22137 Schülern die

VIII.	Klasse	nur	9,06%
VII.	"	"	41,79%
VI.	"	"	24,23%
V.	"	"	14,92%

aller Schüler.

In Breslau, mit 6 Klassenstufen, hatten nur 34% die oberste Klasse normalerweise drei Jahre lang besucht; in Charlottenburg waren 70—80% der Kinder wenigstens einmal sitzen geblieben. Es ist im ganzen noch nicht die Hälfte aller Schulkinder, welche regelrecht innerhalb der gesetzlichen Schulpflicht die Schule durchlaufen. Es ist bald ein Mindermaß von Begabung, es ist in vielen Fällen auch Kränklichkeit während der Schulzeit, welche, mögen die Schulziele auch noch so sehr der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit der Kinder angepaßt sein, doch in dieser oder jener Schulklasse versagen.

Das Bestehen dieser Verhältnisse führte A. Sickinger in Mannheim dazu, für die Repetenten in der Volksschule besondere sog. Förderklassen einzurichten. Hier wird in Klassen mit geringerer Schülerzahl und unter Lehrkräften von besonderer Tüchtigkeit versucht, die Zurückgebliebenen so weit zu bringen, daß sie wieder in die allgemeine Volksschule einzutreten vermögen, oder es wird — und das ist das Häufigere — diesen Kindern eine Schulbildung mit verringerten Lehrzielen zuteil, die aber weit genug geht, um gewisse für das Dasein im bürgerlichen Leben notwendige Kenntnisse und Fertigkeiten ihnen mit auf den Lebensweg zu geben. Dieses sog. „Mannheimer System" hat inzwischen in einer Anzahl von Städten Eingang gefunden. Es fordert als Ergänzung, daß für die hervorragend begabten Schüler Klassen eingerichtet werden, welche diesen Schülern

Digitized by Google

eine Ausbildung ermöglichen, die über das gewöhnliche Ziel der Volksschule hinausgeht und ihnen ein entsprechend besseres Vorwärtskommen im Leben ermöglicht. Die Erfahrungen an unserer hiesigen Förderschule zeigen im Einklang mit den anderwärts gemachten Beobachtungen, daß die geringere geistige Leistungsfähigkeit der Repetenten in den Förderschulen in der Mehrzahl der Fälle zusammenhängt mit Mängeln in der körperlichen Entwicklung. Wirkt schon die geringere Anzahl der in einer Förderklasse sitzenden Schüler (in der Regel sollen es nur 20—25 sein) günstig auf deren Gesundheitszustand ein und gestattet dem Lehrer, den Unterricht mehr individualisierend zu gestalten, so muß hinzukommen, daß alle Wohlfahrtseinrichtungen, die einer Schule zur Verfügung stehen, in besonderem Maße diesen Förderschülern zuteil werden. Die jahrelange Tätigkeit, welche ich als Schularzt an unserer hiesigen Förderschule ausübe, hat mich gelehrt, diese Vorteile für die gesamte Erziehung, nach der geistigen wie nach der körperlichen Seite hin, besonders hoch einzuschätzen. Denn die Einrichtung der Förderschulen ist es, welche in hervorragendem Maße gestattet, der gesamten physiologischen Eigenart in der Entwicklung dieser Schüler mit mangelhaftem Schulerfolg entgegenzukommen.

IV. Die Förderung der physiologischen Entwicklung des Schulkindes durch die körperliche Erziehung.

Die besondere Körperbeschaffenheit und der Stand der Entwicklung des Schulkindes ist bestimmend für Art und Maß der körperlichen Erziehung in der Schule. Daher denn auch die körperliche Erziehung in Form der Leibesübungen dem Fortschreiten der Entwicklung sich besonders anzupassen hat. Dazu kommt, daß für besondere früher besprochene Einwirkungen des Schullebens sich die Pflege ganz bestimmter Übungen notwendig macht.

a) Physiologischer Charakter und Übungswert der Leibesübungen.

Die körperliche Erziehung an der Schule ist durchaus nicht erschöpft mit dem Betrieb der eigentlichen Schulgymnastik, dem Turnen.

Digitized by Google

Als wesentliche Ergänzung des schulmäßigen Turnens haben zunächst zu gelten die Spiele und das Wandern; ferner das Baden und Schwimmen, die winterlichen Leibesübungen und — für die mehr herangewachsenen Schüler der höheren Schulen — das Rudern. Als besondere Einrichtungen haben wir mit in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen die Ausnutzung der Schulferien durch Ferienspiele, die Waldschulen und Kinderhorte für Schwächlinge, das orthopädische Turnen für Kinder mit beginnenden Haltungsfehlern.

Was den physiologischen Charakter und Übungswert der einzelnen Übungsarten betrifft, so unterscheiden wir zunächst zwei große Gruppen von Übungsarten. Die erste Gruppe besteht aus Übungen, deren jede für sich einen einheitlich geschlossenen Bewegungsvorgang darstellt. Es sind dies Übungen, welche in unendlicher Vielheit der Formen frei aus dem Stande, aus dem Sitzen oder Liegen, ferner mit Geräten oder an Geräten ausgeführt werden. Die zweite Gruppe setzt sich zusammen aus solchen Übungen, welche aus einer rhythmischen Folge gleicher sich stetig wiederholender Bewegungen bestehen, die je nachdem beliebig lange durchführbar sind und meist der Fortbewegung des Körpers dienen. Der Kreis der Formen ist hier ein beschränkter.

Die erst genannte Gruppe können wir kurz als Kraft- oder je nachdem auch als Geschicklichkeitsübungen bezeichnen, die letztgenannte Gruppe als Schnelligkeits- oder Dauerübungen.

Von Kraftübungen sprechen wir da, wo die Inanspruchnahme größerer („allgemeiner" Kraftübungen) oder kleinerer („begrenzte oder lokalisierte" Kraftübungen) in den Vordergrund tritt, d. h. wo es sich in erster Linie um ein stärkeres oder geringeres Maß von Muskelarbeit handelt, bis zur Höchstleistung der ins Spiel tretenden Muskeln hin. Der Erfolg der Kraftübungen ist begründet zunächst in den Vorgängen, welche mit jeder stärkeren Muskelzusammenziehung verbunden sind. Für das sich entwickelnde Schulkind kommt vor allem in Betracht die starke Wachstumsanregung, welche dem Muskel durch Arbeit zuteil wird. Dabei sei bemerkt, daß der Muskel in verschiedener Weise beeinflußt werden kann je nach Art einer Übung. Er nimmt vor allem an Masse zu bei Höchstleistungen, bei denen es sich um Überwindung stärkster Widerstände handelt, wozu auch

Digitized by Google

das Heben schwerster Gewichte gehört. Aus den Übungen des Schulturnens sei hier z. B. der Arbeit des Armbeugers beim Klimmziehen am Reck und ähnlichen Übungen gedacht. Der Muskel nimmt an Länge und Elastizität zu bei Bewegungen, bei denen er aus starker Dehnung heraus sich kräftigst zusammenzieht, so z. B. der Brustmuskel beim Werfen oder Schlagen nach vorhergegangenem weiten Ausholen. Die weitere wertvolle Eigenschaft des Muskels, mit sparsamem Stoffumsatz zu arbeiten und weniger ermüdbar zu werden, erwirbt er durch Dauerübungen, auf welche wir noch zurückkommen. Erwähnt sei noch, daß bei Höchstleistungen an Kraft für diejenigen Muskeln, welche vom Brustkorb entspringen (Schulter-, Brust-, Armmuskeln) die Gewinnung eines festen Ursprungs am Brustkorb, die Ruhelegung des sonst bei der Atmung abwechselnd sich erweiternden und verengernden, d. h. in steter Bewegung befindlichen Brustkorbs nötig macht. Dies geschieht durch den Vorgang der Pressung, wobei nach Schluß der Stimmritze, die im Brustkorb befindliche Atemluft durch heftige Ausatmungsbewegung (Zusammenziehung der Bauchmuskeln) unter hohen Druck genommen und so der Brustkorb ganz unbeweglich festgelegt wird. Dieser, bei jeder Anstrengung und Höchstarbeit jener Schulter-, Brust- und Armmuskeln unvermeidliche und von selbst (physiologisch) eintretende Akt der Pressung schädigt — wenn im Übermaß angewendet — das Herz und die Lungen. Da auch geringere Anstrengungen der Arm- und Schultermuskeln durch die Pressung erleichtert werden, so gewöhnt sich die übende Jugend auf dem Turnplatz ungemein leicht an, alle möglichen Übungen, z. B. Gerätübungen, stets mit dem Vorgang der Pressung zu verbinden. Ich erwähne das nur, um den Lehrer und Turnlehrer zu ermahnen, hierauf zu achten, um bei Gerät- wie bei Freiübungen stete ununterbrochene Atemführung zu verlangen. Kommt es weniger auf die Kraftleistung einzelner Muskeln als auf die richtige Zusammenarbeit größerer Muskelgebiete zu wohlumgrenzten und recht abgewogenen Bewegungen an, so ist der Hauptübungswert der, zahlreiche Muskeln, den einen stärker, den andern schwächer, so zu reizen und arbeiten zu lassen, daß das Ergebnis eben eine vollendet genaue, d. h. eine Geschicklichkeitsübung ist. Hier tritt also die Wirkung auf den Muskel

Digitized by Google

zurück gegen die erforderliche Nervenarbeit. Über den Scheitel der Großhirnrinde zieht ein breites Feld, wo nicht nur die Empfindungen von der gesamten Körperoberfläche in den dort lagernden Ganglienzellen zusammenlaufen, sondern von wo aus auch die Anregungen an alle die zahlreichen willkürlichen Muskeln des Körpers gehen. Die Ausbildung dieser senso-motorischen Rindenfelder ist also an die Geschicklichkeitsübungen und -bewegungen geknüpft. Aus diesem Grunde ist auch beim geistig minderwertigen Kinde ebensowohl wie beim Kinde in den Jahren kurz vor oder nach Schulbeginn die Entwicklung der Handfertigkeit nicht nur, sondern überhaupt der Geschicklichkeit in den Bewegungen für die Ausbildung des Gehirns, d. h. der Gehirnrinde, von grundlegender Bedeutung und daher, abgesehen von dem eigentlich gymnastischen Wert, auch im erziehlichen Sinne unersetzlich.

Eine strenge Scheidung zwischen begrenzten Kraft- und Geschicklichkeitsübungen ist nicht zu ziehen.

Die hierhergehörigen Übungen sind zunächst die Freiübungen, d. h. Übungen aus dem Stehen, Liegen oder Sitzen, wobei übrigens auch die Hände einen Stab von Holz oder Eisen, leichte Hanteln, Holzkeulen fassen oder sich an ein Gerät (Wand, Holzpfeiler u. dgl.) anstützen können. In den ersten Schuljahren, wo es darauf ankommt, die Schülerschar in bestimmter Ordnung zu sammeln und aufzustellen, stellen die in dieser Aufstellung gemachten, meist taktmäßigen Ausführungen von Arm-, Bein- und Rumpfbewegungen die ersten Anfänge einer Ausbildung des Bewegungsapparates — der Muskeln wie der Muskelnerven — zur Lösung bestimmter leichter Bewegungsaufgaben dar. Erhalten die Freiübungen mehr einen zusammengesetzten Charakter, so daß eine Folge vorgeschriebener schon schwierigerer Bewegung auf Befehl (der stets besser ist, als das einförmige taktmäßige Zählen) sich zu einer sog. Übungsgruppe eint, so tritt die Übung der Koordination — der Auffassung einer Bewegung und deren richtige Ausführung — in den Vordergrund. Neben diesen allgemeinen Aufgaben, welche den Freiübungen im Rahmen der gesamten körperlichen Erziehung obliegen, und in Umfang und Schwierigkeit dem Fortschreiten des Wachstums gemäß eine allmähliche Steigerung erfahren, stehen nun diejenigen Übungen, welche

Digitized by Google

besonderen Spezialzwecken dienen und dementsprechend entweder für alle Schüler geeignete Anwendung finden oder für Abteilungen von Schwächlingen, welche solcher Nachhilfe vor allem bedürftig sind.

Hierhin zählen 1. die Haltungsübungen. Insofern sie dazu beitragen, die Einflüsse schlechter oder übermäßiger Sitzhaltung in der Schulbank auszugleichen und die Geradehaltung der Wirbelsäule nicht nur beim Sitzen in der Schulbank zu fördern, sondern überhaupt zu einer steten und selbstverständlichen Lebensgewohnheit zu machen, gehören die Haltungsübungen in jede Turnstunde. Die Kräftigung der Muskeln, welche die Wirbelsäule in sich gerade aufrecht tragen (langer Rückenstrecker) und durch Zurücknehmen der nach vorn pendelnden Schultern die Brust atemkräftig nach vorne drängen, ist von besonderer Wichtigkeit, wenn wir uns die früher angeführte große Zahl der „Rückenschwächlinge" (über 50—54% nach Poelchau) vergegenwärtigen.

Fig. 15. Die Spannbeuge (mit Zehenstand): eine der hervorragendsten Haltungsübungen, die zugleich den Brustkorb entfaltet.

Eine besonders wichtige Rolle spielen gerade die Haltungsübungen bei der Bekämpfung beginnenden Schiefwuchses in den sog. „orthopädischen" Turnstunden.

2. Die Atmungsübungen. Bei Besprechung der Art des physiologischen Wachstums in den Leistungen unserer Atemorgane mit fortschreitendem Alter war bereits aufmerksam gemacht auf die Rolle, welche bei der gewöhnlichen oder Ruheatmung die „eigentlichen" Atemmuskeln, d. h. Zwerchfell und Zwischenrippenmuskeln,

Digitized by Google

spielen gegenüber der Tätigkeit der „Hilfsatemmuskeln“ in allen den Fällen, wo der Umfang der gewöhnlichen Atmung gesteigert werden muß auf das Mehr- und Vielfache der Atmung. Insbesondere sahen wir, daß die Atemfähigkeit sich verschieden gestaltet je nach der Kraft und der Spannung derjenigen Muskeln, welche von der Hals- und Brustwirbelsäule, den Schlüsselbeinen, den Schultern usw. ausgehend, den Brustkorb in seinen Gelenken tragen, wie wir denn auch bei außergewöhnlicher Schwäche dieser Muskeln von einem „lahmen Brustkorb“ sprechen. Diese für die Mechanik der Atmung bei Tief-, Ein- und Ausatmung wichtigen Muskeln können wir auf zweierlei Weise üben: nämlich 1. durch direkte willkürliche Beeinflussung dieser Muskeln und 2. durch Erzeugung von automatisch sich einstellender Tiefatmung bei bestimmten Bewegungen, die einen großen Stoffverbrauch entwickeln und insbesondere starke Mengen von Kohlensäure erzeugen, die aus dem Körper durch Tiefatmung entfernt werden muß.

Bei den Atemübungen, von denen hier die Rede ist, handelt es sich um die Kräftigung der Hilfsatemmuskeln. Schon die Streckung und Überstreckung der Wirbelsäule wird wirksam für die Atmung, indem sie den Brustkorb zur Entfaltung bringt, wenn sie in geeigneter Weise mit Tiefein- oder (bei Beugung) Tiefausatmung verbunden wird. Es handelt sich also darum, die geeigneten Übungen in richtiger Weise mit denjenigen Atemvorgängen zu verbinden, welche entweder Erweiterung und Hochziehen des Brustkorbes oder umgekehrt dessen Verengerung und Entleerung bedingen.

So wird man also bei diesen Übungen verbinden mit:

Einatmung:	
Rückwärtsbiegen des Kopfes.	ausbreiten, den Handteller nach oben gedreht.
Rückwärtsbiegen des Kopfes nicht nur, sondern auch der oberen Brustwirbelsäule (z. B. bei der sog. Spannbeuge).	Arme vornauf oder seitwärts hochheben.
Schultern stark nach hinten ziehen.	Die hochgehobenen Hände zum Hinterhaupt führen und dabei die Handteller nach oben drehen
Schultern heben.	Kreisen der Arme vorwärts und aufwärts.
Arme wagerecht nach seitwärts	

Digitized by Google

Auswärts und Hochheben der Arme mit gleichzeitigem Heben der Ferſen in den Zehenſtand.
Aufrichten aus der Kniebeuge.
Kopf und obere Bruſtwirbelſäule leicht rückwärts beugen mit Auswärtsdrehen der herabhängenden Arme und Hände.

Ausatmung:

Senken des Kopfes zur Bruſt.
Senken oder Beugen des Rumpfes nach vorn.
Schultern nach vorne ziehen.
Schultern ſenken.
Arme wagerecht nach vorne parallelzuſammenführen, Handteller einander zugekehrt; dann abwärts ſenken.
Arme nach vorne ſenken und Hände gegen die Bruſtgegend andrücken.
Kreiſen der Arme vorwärts und abwärts.
Seitſenken der Arme und Senken der Ferſe.
Senken zu tiefer Kniebeuge.
Grundſtellung und Zurückdrehen der Arme und Hände.

uſw.

Es handelt ſich alſo darum, alle dieſe und ähnliche vielgepflegten Freiübungen bei der Ausführung zu verbinden mit dem zugehörigen Akt der Ein- oder der Ausatmung und das Zeitmaß der Ausführung anzupaſſen dem Zeitmaß der gewöhnlichen Atmung. Durch dieſe Anpaſſung an die phyſiologiſchen Vorgänge bei der Atmung wird nicht nur die Ausführung der eigentlichen Freiübung erleichtert, ſondern es wird auch die Mechanik des Atmens, d. h. die Beteiligung der in Frage kommenden Hilfsatemmuskeln an dem Atemvorgang weſentlich geübt, erleichtert und verbeſſert.

Andererſeits kann man auch vom Atemgang ſelbſt ausgehen, willkürlich ſo tief als möglich ein- und ausatmen, den Atem anhalten, abſatzweiſe Ein- oder ohne Ausatmen üben.

So ergibt ſich ein umfaſſendes Syſtem der Atemgymnaſtik, welches leicht mit dem gewöhnlichen Turnen in Verbindung gebracht werden kann und unter allen Umſtänden in dieſen Jahren des Wachstums des Bruſtkorbs und der phyſiologiſchen Zunahme des Luftwechſels in den Lungen hervorragende Bedeutung für das Schulkind beſitzt.

3. Die Gleichgewichtsübungen. Neben den Haltungs- und Atmungsübungen beanſpruchen einen beſonderen Platz noch die Gleichgewichtsübungen, d. h. diejenigen Übungen, bei welchen

Digitized by Google

die Erhaltung des Gleichgewichtes besonders erschwert ist. Um ein Beispiel zu nennen, so gehört hierhin schon das Stehen nur auf einem

Fig. 16. Gleichgewichtsübung im Stehen auf einem Bein.

Fig. 17. Schwierigere Gleichgewichtsübung (Standwage) im Stehen auf einem Bein.

Bein, während bei im übrigen schöner gerader Haltung des Körpers das andere freie Bein gehoben, nach hinten geführt oder seitlich

Fig. 18. Gleichgewichtsübung. Gehen über ein gespanntes Seil.

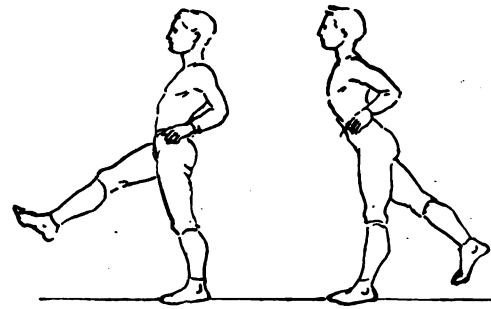


Fig. 19. Gleichgewichtsübung.

nach außen gespreizt wird usw. Es gehören dahin das Klettern, das Gehen über eine schmale schwankende Stützfläche (Schwebe-

Digitized by Google

kante, gespanntes Seil usw.), die Gleichgewichtserhaltung beim Eislauf usw. Es ist leicht einzusehen, daß zur Ausführung einer solchen Bewegung, die frei, leicht und in gerader Haltung erfolgen soll, zahlreiche Muskeln um das Becken und entlang die ganze Wirbelsäule in Anspruch genommen werden müssen, d. h. daß die koordinierende Tätigkeit der Bewegungsnerven und -muskeln, wie sie in den Bewegungszentren des Gehirns ihre Vermittlung findet, hier in ausgesprochener besonderer Weise geübt wird. Vor allem handelt es sich bei den Gleichgewichtsübungen auch darum, das Gefühl der Sicherheit zu steigern und bestimmte Hemmungsvorstellungen, wie z. B. die Furcht vor dem Hinstürzen, Abgleiten u. dgl. leicht zu überwinden. Es sei hier nur daran erinnert, wie unbeholfen, ja ängstlich sich unsere Hilfsschüler beim Springen (namentlich über feste Hindernisse), beim Gehen über die Schwebekante usw. zeigen. Zweifellos besteht ein gegenseitiger Zusammenhang zwischen der Sicherheit, der Entschlossenheit und dem Wagemut bei körperlichen Leistungen — und der Gewandtheit und Folgerichtigkeit, wie sie zur Lösung von Aufgaben auf geistigem Gebiet erforderlich ist.

Die Gleichgewichtserhaltung des Körpers in den verschiedensten Lagen, d. h. die Sicherheit der Koordination kommt neben der Steigerung der Muskelkraft auch vielfach in Frage bei den Geräteübungen. Bei den Übungen in Stütz oder Hang am Reck, am Querbaum, am Barren, an der Leiter, an den Ringen, an den Kletterstangen usw. machen sich vielfach Höchstleistungen einzelner Muskeln und Muskelbezirke notwendig, bei den Übungen des gemischten Sprunges am Pferd, am Bock, am Barren u. a. tritt wieder mehr die sichere Beherrschung der Muskulatur, d. h. die Genauigkeit der Koordination in den Vordergrund. Diesen Übungen fügen sich noch an das Springen über die Schnur oder über feste Hindernisse, das Stabspringen, die Übungen im Werfen mit dem Ger, dem langen Speer, der Diskusscheibe oder dem Ball. Für die Ausbildung des wachsenden Körpers im physiologischen Sinne kommen zuvörderst in Betracht die Wachstumsanregungen nicht nur der Muskeln, sondern auch des Skeletts sowie der Gelenke. Der Zug der Muskeln macht insbesondere an den Stellen, wo sich die Ursprünge der Muskeln an den Knochen befinden, letztere dicker, in ihrem inneren Gefüge fester und wider-

Digitized by Google

ſtandsfähiger. Das gleiche gilt für die Gelenkbänder. Ebenſo begünſtigt der auf die Knochenenden durch Bewegung ausgeübte Reiz das Längenwachstum. Alles das iſt beſonders wichtig als Gegengewicht gegenüber der erzwungenen Ruhehaltung im Sitzen auf der Schulbank. Weiterhin iſt es die Ausbildung der koordinierenden Nerventätigkeit, d. h. die ſichere Beherrſchung des Bewegungsapparates durch den Willen in allen möglichen Lagen, welche dem Schulturnen ſeine Bedeutung für die Entwicklung des Zentralnervenſyſtems verleiht. —

Ganz verſchieden — wenigſtens in der Hauptſache — iſt nun gegenüber dem Übungserfolg der Kraft- und Geſchicklichkeitsübungen die phyſiologiſche Einwirkung derjenigen Übungsarten, welche wir als Schnelligkeits- und Dauerübungen bezeichnen. Hier kommt weniger die qualitative Wirkung der Tätigkeit beſtimmter Muskeln ſowie der entſprechenden Bewegungsnerven in Frage, als vielmehr die Beeinfluſſung beſtimmter Lebenstätigkeiten und damit die Förderung der Widerſtandskraft und des Wachstums wichtigſter Lebensorgane durch die Quantität der geleiſteten Arbeit. Es handelt ſich hier im beſonderen um die Einwirkung auf die Organtätigkeiten der Atmung, des Kreislaufs und weiterhin auf den Geſamtſtoffwechſel des Körpers. Es rechnen hierzu vorab die natürlichen Fortbewegungsarten des Körpers: das Gehen und Marſchieren, das Laufen, ferner Hüpfen und Springen, ſowie das Schwimmen. Hinzu kommen die mit Zuhilfenahme beſonderer Mittel bewirkten Fortbewegungsarten: das Schlittſchuh- und das Skilaufen im Winter, das Radfahren und das Rudern.

Alle dieſe Bewegungsarten haben das gemeinſam, daß ſie die größten Muskelgebiete des Körpers, insbeſondere die der Beine und Hüften, ſowie auch des Rückens ſtark in Anſpruch nehmen. Kommt es darauf an, das Körpergewicht dahinzutragen, um mittels einer dieſer Fortbewegungsarten eine beſtimmte Strecke in möglichſt kurzer Ziet zurückzulegen (oder in beſtimmter Zeit eine möglichſt weite Strecke), ſo handelt es ſich um eine Schnelligkeitsbewegung. Bei einer Schnelligkeitsbewegung wächſt die Tätigkeit des Herzens oder der Lungen oder beider zugleich oft ungemein ſchnell an und zwar bis zur Höchſtgrenze der Leiſtungsfähigkeit der genannten

Digitized by Google

Organe. Entweder die Herzermüdung oder die Atemnot bereiten dann der Fortsetzung einer so schnellen Bewegung ihr natürliches Ende und nicht, wie das z. B. bei Kraftübungen der Fall ist, die Muskelermüdung. Die Ursache liegt darin, daß bei Kraftübungen doch schließlich nur einzelne Muskeln oder Muskelgruppen überbelastet werden — während hier die an sich große Arbeit auf zahlreiche Muskeln, die größten des Körpers, verteilt ist. Nach Aufhören der Schnelligkeitsbewegung, z. B. des dafür typischen schnellsten Laufes, gehen die Atemnot und gehen die Erscheinungen von Überanstrengung des Herzens oft recht schnell wieder zurück, so daß nach einer Ruhepause von manchmal nur wenigen Minuten dieselbe Schnelligkeitsleistung von neuem wieder unternommen werden kann. Letzteres gilt namentlich — infolge der früher (Teil B. IV) auseinandergesetzten besonderen Verhältnisse des Blutkreislaufs — für die Jugend vor Beginn der Reifeentwicklung.

Wird die Schnelligkeit der Fortbewegung immer mehr vermindert, so kommt man schließlich auf ein Maß der Bewegung, welches nicht mehr Herz- und Lungenarbeit sich unaufhaltsam steigern macht. Vielmehr stellt sich dabei ein Gleichgewicht her zwischen den Leistungsanforderungen an Herz und Lungen und der Leistungshöhe dieser Organe, so daß eine gewisse oft gar nicht geringe Mehrtätigkeit dieser Organe sich dauernd und gleichbleibend erhält. Wir haben es dann also zu tun mit einer Dauerbewegung, d. h. eine so beschaffene und gemäßigte Art der Fortbewegung kann beliebig lange Zeit, wenigstens stundenlang, stetig fortgesetzt werden. Den natürlichen Abschluß einer Dauerbewegung (weite Wanderung z. B. oder lange Bergbesteigung) bildet nicht etwa ausschließliche Ermüdung des Herzens und der Atemorgane, sondern eine Allgemeinermüdung des ganzen Körpers infolge der massenhaft im Blute kreisenden allmählich angehäuften Ermüdungsstoffe. Bei stärkerer Überdauer kann diese Allgemeinermüdung sogar zu schwereren Erschöpfungszuständen führen und dauernde Schädigung z. B. des Herzmuskels hinterlassen.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, wenn die allgemeinen physiologischen Einwirkungen der Leibesübungen und die Grenzen, innerhalb deren sie für die Entwicklung des Körpers

Digitized by Google

günstig einwirken oder Schäden nach dieser oder jener Richtung hin im Gefolge haben, näher ausgeführt werden sollten. Um so wichtiger erscheint es, nähere Andeutungen darüber zu geben, welche Übungsformen der fortschreitenden physiologischen Entwicklung des Kindes gemäß sich für die verschiedenen Altersstufen während der Schulzeit vorzugsweise eignen und wie ihr Betrieb beschaffen sein muß, um dieser Entwicklung als Gegengewicht zugleich gegen die schädigenden Einflüsse des Schullebens den rechten Vorschub zu leisten.

b) Übungsbedürfnis in den verschiedenen Altersstufen während der Schulzeit.

Mit dem Fortschreiten der körperlichen und geistigen Entwicklung des Kindes gestaltet sich auch Art und Maß der körperlichen Erziehung durch Übung sehr verschieden.

Schon für das Kind in der Zeit vor dem Schuleintritt ist neben anderen Maßnahmen der Körperpflege möglichst reichliche Bewegung in freier Luft eine Erziehungsnotwendigkeit, soll anders dem Kinde diejenige Widerstandskraft zuteil werden, welche eine Vorbedingung der Schulreife ist. Es ist daher die Anlage von Kleinkinderspielplätzen, planmäßig über das ganze Stadtgebiet verteilt, unter besonderer Berücksichtigung der von Arbeitern, Kleinbürgern und Unterbeamten dicht bewohnten Stadtviertel eine dringliche Aufgabe der öffentlichen Gesundheitspflege. Wie diese öffentlichen Kinderplätze, so sind auch die Kindergärten, welche den Übergang von der häuslichen zur Schulerziehung, sowie die Schulkindergärten für schulpflichtige, aber noch nicht schulreife Kinder mit Einrichtungen für Sandspiele zu versehen, bestehend aus einer großen niedrigen Plattform mit niedriger Holzumzäunung, um den Kleinen das Formen mit Sand möglichst bequem zu machen. Ebenso ist es Aufgabe der Kindergärtnerinnen, mit den Kleinen muntere Ringelreihen zum Gesang von Kinderliedchen zu betreiben, deren jedes Volk eine große Fülle besitzt. Es ist dankbar anzuerkennen, daß alle diese kleinen alten Kinderliedchen neuerdings wieder eifrig gesammelt sind; wie denn auch das Büchlein über Sandspiele, welches H. Dragehjelm aus Kopenhagen herausgegeben hat, ein im Interesse der Kinder durchaus verdienstliches Unternehmen ist.

Digitized by Google

Übungsbedürfnis in den ersten Schuljahren. Vom 6—9jährigen Kinde bereits Übungen betreiben zu lassen, welche einzelne Muskeln belasten und kräftigend ausbilden, kann noch gar nicht unsere Aufgabe sein — wenn wir vielleicht mit Rücksicht auf die übergroße Zahl von Rückenschwächlingen unter unseren Schulrekruten von den Rumpfmuskeln absehen. Es wird davon unten noch in einem besonderen Abschnitt die Rede sein. Im übrigen aber gilt: Mit Rücksicht auf die besonderen Einwirkungen des Sitzens in der Schulbank — Verflachung der Atmung, Behinderung des Kreislaufs usw. — kann es in den ersten Schuljahren in der Hauptsache nur darauf ankommen, den Kindern Gelegenheit zu geben, um in reichlicher, die größten Muskelmassen des Körpers in Anspruch nehmender Bewegung die Atmung und den Blutumlauf wirksam zu steigern und damit auch Wachstum und Blutbildung anzuregen. Dem entsprechen die Schnelligkeitsübungen in Form lebhafter Bewegungsspiele, Spiele einfachster Art, welche den nervenstärkenden Einfluß kindlicher Freude und Lustgefühle besitzen und der freien Willensbetätigung genügend Raum lassen, so daß die Turnstunde nicht auch zu einer geistigen Dressurstunde werde. Zu diesen Spielen gehören alle die kleinen Laufspiele mit Haschen und Fangen, die Neckspiele, die schon genannten Ringelreihen zu Volksliedchen usw. Selbstverständlich gehört der Betrieb dieser Spiele ins Freie — denn auch der gedeckte offene Raum, geschweige denn die Turnhalle, mag sie noch so sorgfältig gelüftet und staubfrei gehalten sein, vermag niemals den Einfluß zu ersetzen, welchen die Atmung in freier Luft und der Aufenthalt im Sonnenlicht unter freiem Himmel auf den Stoffwechsel, die Blutbildung und nicht zuletzt auch auf das Gemütsleben des Kindes ausüben.

Zwingt ab und zu schlechtes Wetter, anhaltender Regen oder Winterkälte dazu, den geschützten Raum aufzusuchen, so mögen die Kinder lernen, sich in guter gerader Haltung geordnet aufzustellen. Man kann sie dann muntere Gehübungen im Gleichtritt machen lassen, Hüpfübungen, leichte Übungen im Springen, einfachste Freiübungen mit Fassen von Holzstäben, Gleichgewichtsübungen auf der Schwebekante usw.

Übungsbedürfnis im 9.—12. Lebensjahre. Nach dem

Digitized by Google

9. Lebensjahre ist für das Kind nicht nur die Anpassung an das Stillesitzen auf der Schulbank längst erfolgt, sondern es hat auch die Muskulatur sich dem Gesamtwachstum entsprechend gekräftigt, ist ausdauernder und leistungsfähiger geworden. Ebenso vollzieht sich in diesen Lebensjahren die endgültige Ausgestaltung der Wirbelsäule in ihren physiologischen Krümmungen. Die Spiele — deren Wichtigkeit für die Gesamtentwicklung es nötig macht, ihnen einen besonderen, von Schularbeit freien Nachmittag einzuräumen, an dem teilzunehmen ebensowohl verpflichtend sein muß, wie die Teilnahme an der eigentlichen Turnstunde — beginnen nun einen reicheren Inhalt anzunehmen. Sie sollen jetzt nicht nur Bewegung gewähren und Freude, sondern auch höheren Anforderungen an Gewandtheit, Schnelligkeit, ja selbst Schlagfertigkeit und Geistesgegenwart genügen. So treten neben die einfachen Neck-, Lauf- und Fangspiele die leichteren Ballspiele, wie Kreisball, Jagdball, Ball mit Freistätten usw. Indem so die Fertigkeit im Ballwerfen und -fangen neben der Lauffertigkeit wächst, kann nach vollendetem zehnten Jahre das Schlagballspiel seine Stelle finden, um dann noch auf Jahre hinaus das bevorzugte Spiel zu bleiben, welches ebensowohl starke Lauffertigkeit erfordert, als auch in hervorragender Weise Auge und Hand übt. — Von den natürlichen Übungen im Freien sind neben dem Freispringen nach Höhe und Weite, über die Schnur wie auch schon über kleine feste Hindernisse zu betreiben der schnelle (Wett-) Lauf über ganz kurze Strecken von 50 m und nach dem 12. Jahre auch schon über 100 m; ferner der Dauerlauf in ruhigem Zeitmaß, der erst nur wenige Minuten dauernd bis zum 12. Jahre bis auf 10 Minuten langsam gesteigert werden kann. Man beginnt dabei mit Marsch- und Laufschritten im Wechsel und geht dann zum reinen Lauf über. Dabei ist in diesen Jahren der Figurenlauf, z. B. der Schneckenlauf in spiralförmiger Laufbahn, gern und viel gepflegt. Weiter ist — auch dazu können die „Spielnachmittage" benutzt werden — nun die Jugend auch hinauszuführen zu kleinen Wanderungen in Flur und Feld bei hellem Liederklang. Diese Schulwanderungen, welche zugleich Gelegenheit zur Pflege der Heimatkunde geben, dürfen einerseits nicht allzu zaghaft in ihrer Ausdehnung bemessen werden, denn die Jugend erfreut sich auch in diesen Jahren schon an einer besonders frischen

Digitized by Google

Leistung; andererseits ist aber auch Überanstrengung der Kinder und erschöpfende Allgemeinermüdung zu meiden.

Der Hautpflege soll schon vom 8. Lebensjahre an ihr Recht werden durch Schulbäder in Form warmer allmählich etwas kühler werdender Brausen. Nach dem 10.—11. Jahre kann mit der Erlernung des Schwimmens begonnen werden, wozu zuerst die Einübung der Schwimmbewegungen in der Turnstunde als sog. „Trockenschwimmen" dient.

Und nun noch einiges über das eigentliche Schulturnen. Die Wichtigkeit der Haltungsübungen, wie überhaupt aller Übungen, die sich die Erkräftigung der wichtigen Rumpfmuskeln zum Ziel nehmen, ist bereits hervorgehoben. Die Marschübungen sollen zu einer munteren, ausgreifenden Gangart erziehen; Geschicklichkeit und Kraft werden in steigendem Maße durch das Geräteturnen gehoben. Es ist aber darauf zu sehen, daß den 10—12jährigen Schülern nicht schon Geräteübungen zugemutet werden, denen ihre Muskulatur noch nicht gewachsen ist. So tragen Stützübungen am Barren vor genügender Erstarkung der die Schulterblätter neben der Wirbelsäule festheftenden Muskeln zur Verschlechterung der Körperhaltung bei.

Was endlich das physiologische Übungsbedürfnis in der Schulzeit zwischen dem 12. und 15. Lebensjahre betrifft, so tritt hier zunächst das stärker anhebende Wachstum des Volumens der Lungen wie des Herzens in den Vordergrund. Die Spiele gewinnen hier mehr den Charakter von ausgebildeten Kampfspielen; ebenso ist die Pflege des schnellen wie des Dauerlaufs hier wertvoll und weckt in der Form von Wettkämpfen größeres Interesse. Die starke Entwicklung der Mädchen nach Länge und Gewicht in dieser Altersstufe fordert um so mehr auf, den Leibesübungen der weiblichen Jugend größte Beachtung zu schenken, als, wie wir gesehen haben, im übrigen die Mädchen den Knaben an Muskelkraft wie an Atemumfang nachstehen. — Im übrigen verlangt die physiologische Entwicklung der Schüler in dieser Lebenszeit nur eine Steigerung der bisher betriebenen Formen von Leibesübung, so daß ein Eingehen auf die Einzelheiten sich erübrigt.

Nur der Vollständigkeit halber sei der Ausnutzung der Schul-

Digitized by Google

ferien durch tägliche und namentlich auch schon durch mehrtägige Wanderungen besonders gedacht.

c. Haltungsfehler und Rückgratsverkrümmung.

Die Häufigkeit der Haltungsfehler, von leichter Asymmetrie des Rückens bis hin zu ausgesprochener seitlicher Rückgratsverkrümmung ist im Schulalter eine derart große, daß die Veranlagung hierzu geradezu als eine physiologische Eigenart der ersten Schulzeit bezeichnet werden kann. Es ist schon früher erwähnt, daß über die Hälfte aller Schulneulinge eine zweifellos schwächliche Entwicklung der Rückenmuskulatur zeigt, wie denn auch die Untersuchung der in die Schule eintretenden Kinder bereits eine große Zahl von seitlichen Verbiegungen des Rückgrats oder von rundem Rücken erkennen läßt. Die Angaben über die Häufigkeit der Skoliose auf unseren Schulen sind schwankend darum, weil der eine Beobachter alle, auch geringgradige Verbiegungen schon als „Skoliose" bezeichnet, der andere nur die stärker ausgesprochenen Fälle. In der Tat sind es nur 2—5% der Schüler und Schülerinnen, bei denen eine Skoliose zweiten und dritten Grades vorhanden ist, d. h. eine Skoliose, welche bei straffer Haltung oder durch Zug an der Wirbelsäule im Gang nicht verschwindet. Zählt man aber auch alle Skoliosen ersten Grades, d. h. solche, bei denen nach längerer Untersuchung durch Erschlaffung der Streckmuskeln der Wirbelsäule die Zeichen einer Rückgratsverkrümmung: Ungleichheiten der Schulterblätter, Vorstehen einer Hüfte, Verschiedenheiten im Seitenkontur des Rumpfes und endlich auch deutliche Ausbiegung im Verlauf der Wirbelsäule sichtbar werden, so ist die Ziffer von 20—25% der Knaben und 28—30% der Mädchen nicht zu hoch gegriffen. Wobei bemerkt sei, daß bei den Schülern höherer Lehranstalten, d. h. bei Kindern von sozial besser gestellten

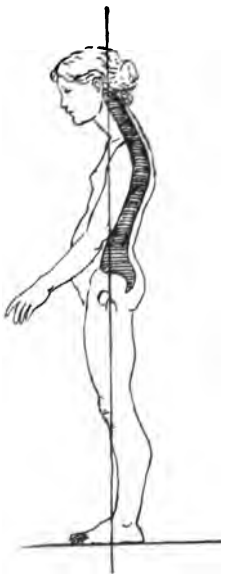


Fig. 20. Runder Rücken (aus Schmidt, „Unser Körper".

Digitized by Google

Eltern die Zahl der Skoliosen geringer ist. Es liegt dies daran, daß bei konstitutioneller Schwäche, bei früherer Rachitis, Blutarmut, Skrophulose usw. das Skelett weniger widerstandsfähig ist und daher gewohnheitsmäßig fehlerhafte Haltung leichter zu Verbiegungen der Wirbelsäule führt.

In einer Reihe sorgfältig ausgeführter Untersuchungen stellten Scholder, Weith und Combes in Lausanne bei 2314 Schulkindern 24,6% mit Skoliose fest; Krug in Dresden bei Knaben 26%, bei Mädchen 22%. Ich selbst fand bei den schwächlichen Kindern unserer Förderschule 1912 39% skoliotische Kinder, wovon allerdings nur 2% mit schwerer Skoliose zweiten und dritten Grades.

Fig. 21. Beginnende leichte Skoliose 1. Grades. $a\,a'$ die beiden — ungleichen — Taillendreiecke.

1910/11 fand ich unter 98 Schulkindern (27 Knaben und 71 Mädchen) mit Haltungsfehlern der Wirbelsäule, daß von allen diesen mit Skoliose 3. Grades mit versteifter Wirbelsäule nur 3, mit Skoliose 2. Grades (zum Teil allerdings schon mit leichter Torsion der Wirbelsäule oder mit Rippenbuckel) 14 sich befanden; bei allen anderen handelte es sich um leichtere Skoliose 3. Grades.

Von diesen 98 Kindern mit Haltungsfehlern der Wirbelsäule boten

Anzeichen früherer Rachitis	31
Verbildung des Brustkorbs	11
Wachstumsstörung	5
Mandel- und Drüsenschwellung	46
Blutarmut	53
Unterernährung und sehr schwächliche Entwicklung usw.	16

Daraus geht hervor, daß bei der Bekämpfung der Skoliose auf unseren Schulen die Allgemeinkräftigung der Kinder, Hebung der Ernährung, Hinausschicken aufs Land oder in Solbäder, Aufenthalt in Waldschulen usw. zur Vorbeugung schwerer Verkrümmung mindestens so wertvoll ist, als die eigentliche gymnastisch-orthopädische Behandlung der Verbiegung.

Digitized by Google

Was nun die letztere betrifft, so gehören alle schwereren Fälle, insbesondere alle seitlichen Wirbelsäuleverkrümmungen 2. und 3. Grades in die Behandlung orthopädisch geschulter Spezialärzte. Für die große Mehrzahl dieser Kinder aber — für die übrigens die vorhandenen orthopädischen Institute auch nicht einmal ausreichen würden — hat man in einer großen Zahl von Städten besonderes orthopädisches Schulturnen eingeführt, d. h. Turnstunden, in welchen unter Aufsicht entsprechend geschulter Schulärzte und unter Leitung

Fig. 22.
Skoliose 2. Grades.

Fig. 23.
Schwere Skoliose 3. Grades.

von Turnlehrern oder Turnlehrerinnen, die auf diesem Gebiete eigens vorgebildet sind, neben dem gewöhnlichen Schulturnen Übungen betrieben werden, die auf Erzielung einer guten Körperhaltung gerichtet sind. Dabei kommt es gar nicht darauf an, zahlreiche kompliziertere Übungen durchzuturnen, als darauf, eine geringere Anzahl wirksamer Haltungsübungen so zu betreiben, daß bei den mit Verbiegung des Rückgrats bedrohten Kindern tatsächlich eine Gewöhnung an schöne fehlerlose Haltung des Rückens eintritt. Eine Anzahl dieser Übungen haben wir aus dem schwedischen Turnen, welches in bezug

Digitized by Google

auf Erzielung schöner Körperhaltung zweifellos allen anderen Turnsystemen überlegen ist, herübergenommen. Es sind denn auch die in Schweden meist gebrauchten Geräte für Haltungsübungen, nämlich die niedrige Langbank sowie die Lattenwand oder der Ribbstol in zahlreichen deutschen Turnhallen eingeführt und werden ganz vornehmlich bei den Übungen des orthopädischen Schulturnens benutzt.

Kein Zweifel, daß die neuzeitliche Art des deutschen Schulturnens, welche die geeignetsten Übungen des schwedischen Turnens herübernahm, ohne die lange Entwicklung des deutschen Schulturnens mit seinen besonderen Vorzügen zu unterbrechen, für die rechte körperliche Erziehung unserer Schuljugend auch entsprechenden Erfolg zeitigen wird.

Digitized by Google

Gute Werke aus R. Voigtländers Verlag in Leipzig

Physiologie der Leibesübungen. Von Sanitätsrat Prof. Dr. med. Ferd. Aug. Schmidt in Bonn, 2., vermehrte Auflage. 1914. 8°. 160 Seiten mit 32 Abbildungen. Ungeb. M. 3.—, geb. M. 4.—.

Wer Schmidts größeres Werk „Unser Körper" kennt, der wird in der „Physiologie" zum großen Teil einen Abklatsch dieses Buches wiedererkennen. Das gereicht aber dem neuen Buche nicht zum Nachteile; im Gegenteil, in der „Physiologie" ist der ganze Stoff einheitlich bearbeitet, sind wichtigere Fragen intensiver behandelt und neuere Forschungsergebnisse mit verwendet. Und so darf die „Physiologie" jedem, der auch „Unser Körper" besitzt, aufs beste empfohlen werden. Das, was der Verfasser in den einzelnen Abschnitten bietet, ist für Laien und Lehrer so wertvoll, daß es jeder mit großem Vorteil zur Hand nehmen wird. Auch bei Vorlesungen in Turnlehrerkursen dürfte die Zugrundelegung der Schmidt'schen Ausführungen nicht zu umgehen sein.

Was der Lehrer des Turnens zu wissen nötig hat, ist in diesem Buche zu finden und wer immer sich für eine vernünftige Leibeszucht interessiert, sollte das lehrreiche Buch gründlich studieren.

Unser Körper. Handbuch der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Leibesübungen. Von Sanitätsrat Professor Dr. F. A. Schmidt in Bonn. 4. Auflage. 1913. Gr.-8°. XX, 661 Seiten mit 576 Abb. und einem Anhang: Erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen. M. 12.50, geb. M. 14.—.

Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik. Von Rudolf Schulze. 3., wesentlich erweiterte Auflage. 1913. Gr.-8°. XII, 356 Seiten mit 611 Abbildungen. M. 6.—, geb. M. 7.—.

Aus einem Briefe von Wilhelm Wundt an den Verfasser: „Nachdem ich einen großen Teil des Buches gelesen, möchte ich nicht säumen, Ihnen nochmals für das schöne Werk zu danken. Sie haben es in vortrefflicher Weise verstanden, durch Bild und Beschreibung zusammen selbst denjenigen in die experimentelle Psychologie einzuführen, der keine Gelegenheit hat, sich aus eigener Anschauung von der Anstellung psychologischer und pädagogisch-psychologischer Versuche zu unterrichten ..."

Experimente aus der Seelenlehre. Ein Buch für Alle. Von Rudolf Schulze (Verfasser von „Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie" und „Mimik der Kinder"). 8°. VIII, 112 S. mit 135 Abbild. Ungeb. M. 1.80, geb. M. 2.25.

Aus dem Vorwort: Ich würde mich besonders freuen, wenn auch diejenigen, die an höheren Lehranstalten Psychologieunterricht zu erteilen haben, mein Buch nicht unbesehen aus der Hand legten. Aus vielen Gründen ist es noch nicht angängig, ein System der experimentellen Psychologie dem Unterricht zugrunde zu legen. Und doch sollen die Schüler die experimentelle Methode kennen lernen. Vielleicht ist mein Buch geeignet, neben dem offiziellen Lehrbuch als psychologisches Lesebuch eine oft empfundene Lücke auszufüllen. Die Anlage des Buches erlaubt es, das Ganze zu lesen oder nur einzelne Kapitel auszuwählen. Und ein Blick in die experimentelle Seelenlehre ist gewiß geeignet, nicht bloß Kenntnisse zu vermitteln, sondern auch Begeisterung zu erwecken. —

Dichtung und Dichter der Zeit. Eine Schilderung der deutschen Literatur der letzten Jahrzehnte von Dr. phil. Albert Soergel. 8°. XII, 892 Seiten. Mit 345 Abbildungen. 2. unveränderter Abdruck. 9.—14. Tausend. Ungebund. M. 10.50, in Leinen gebund. M. 12.50, in Halbfranzband M 14.—.

Einer lebensvollen Schilderung der literarischen Zeitgeschichte wohnt eine unwiderstehliche Anziehungskraft inne. — Albert Soergel hat es meisterhaft verstanden, des ungeheuren Stoffes Herr zu werden. Eine Fülle gediegensten Urteils in glänzender Form! Die dem Text eingeflochtenen Leseproben lassen dem Leser auch die Eigenart derjenigen Schriftsteller nähertreten, die er nicht selbst zu lesen vermag. Ganz neue Wege sind mit dem Bildwerk beschritten. Es soll, soweit das auf knappem Raum überhaupt möglich ist, die Beziehungen zwischen Dichtkunst und bildender Kunst zeigen, daher die Bildnisse vorwiegend von Künstlerhand und nicht klein und nebenbei, sondern groß und ausdrucksvoll.

Vollständiger, reich illustrierter Verlags-Katalog ist durch jede gute Buchhandlung oder direkt vom Verlag zu beziehen

Digitized by Google

Gute Werke aus R. Voigtländer's Verlag in Leipzig

Wild, Wald, Steppe. Von A. Radclyffe Dugmore. Waidmannsfahrten mit Flinte und Kamera. Bericht von einer Forschungsreise durch Britisch-Ost-Afrika zur Erlangung photographischer Aufnahmen freilebenden Wildes. Deutsch von Hans Elsner. 1913. Gr.-8°. 252 Seiten mit 132 Bildern auf 72 Tafeln. Preis elegant gebunden M. 6.50.

Unter Kopfjägern in Central-Celebes. Von Prof. Albert Grubauer. Ungebunden M. 14.50, Ganzleinenband M. 16.—. Mit 322 Abbildungen und 1 Karte. 1913. Gr.-8°. XII, 608 Seiten. In langjährigen Reisen hat der Verfasser die Celebes-Gruppe der Großen Sunda-Inseln durchforscht. Wohl als bester Kenner des Archipels berichtet er in den einzelnen Kapiteln von dem Ergebnis der hochinteressanten Forschungen und schildert seine Erlebnisse auf den ereignisreichen ethnologischen Fahrten und Streifzügen.

Südsee, Urwald, Kannibalen. Reiseeindrücke aus den Neuen Hebriden von Felix Speiser. Mit 192 Abbildungen und 2 Karten. 1913. Gr.-8°. V, 308 Seiten. Ungebunden M. 8.50, Ganzleinenband M. 10.—. Das Buch versucht eine Ahnung zu wecken von dem paradiesischen Frieden und der wunderbaren Farbenpracht der Korallenriffe, vom Ernste des dunklen Urwaldes und dem grimmen Zorn des Ozeans. Es macht bekannt mit dem vielgestaltigen Leben der Eingeborenen der Neuen Hebriden.

Lebensbilder aus der Tierwelt. Naturgeschichte europäischer Säugetiere und Vögel. Herausgegeben von H. Meerwarth und K. Soffel.

Säugetiere, 3 Bände mit 1160 photographischen Aufnahmen freilebenden Wildes.

Vögel, 3 Bände mit 1541 photographischen Aufnahmen freilebender Vögel.

Das Werk bedeutet eine Reform in der naturwissenschaftlichen Darstellungsweise: es ist die erste auf rein biologischer Grundlage geschriebene, überreich mit Freiaufnahmen lebender Tiere ausgestattete große Naturkunde. Im Gegensatz zu allen systematischen Werken ist das Werk ebenso unterhaltend wie belehrend. Es ist entstanden aus Liebe zur Tierwelt und wird allen Freunden der Natur eine unerschöpfliche Quelle des Wissens und der Unterhaltung sein. Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich und kostet ungebunden M. 12.—, in Leinenband M. 14.—, in Halbfranz M. 15.—. Prospekte gratis.

C. G. Schillings, Mit Blitzlicht und Büchse im Zauber des Elelescho. Kleine und verkürzte Ausgabe der beiden großen Werke des Verfassers. 6.—7. Auflage 1913. 26.—35. Tausend. 512 Seiten mit 83 der besten, urkundtreu wiedergegebenen photographischen Tag- und Nachtaufnahmen von Schillings. Preis M. 5.—, in prächtigem Ganzleinenband M. 6.50. Die beiden großen Werke verlieren dadurch nicht an Interesse, da sie durch eingehenden Text und erheblich reichere Illustration dem Jagdfreund, Zoologen und Sportliebhaber die ihn besonders fesselnden Einzelheiten bringen.

Mit Blitzlicht und Büchse. 4. Auflage (22.—25. Tausend) 1910. 558 Seiten mit 302 photographischen Abbildungen. Preis M. 12.50, in elegantem Ganzleinenband M. 14.—.

Der Zauber des Elelescho. 496 Seiten mit 318 photographischen Abbildungen. Preis M. 12.50, in elegantem Ganzleinenband M. 14.—.

Vollständiger, reich illustrierter Verlags-Katalog ist durch jede gute Buchhandlung oder direkt vom Verlag zu beziehen

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY,
BERKELEY

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

Books not returned on time are subject to a fine of 50c per volume after the third day overdue, increasing to $1.00 per volume after the sixth day. Books not in demand may be renewed if application is made before expiration of loan period.

MAY 5 1930

50m-7,'29

Digitized by Google

Schmidt, F.A. 282837
Das schulkind
LB3407
S4
MAY 6 1930 Jacobs APR 21 1930
282837
Schmidt
LB3407
S4
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
Digitized by Google

Digitized by Google